



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA

FUNDAMENTOS BÁSICOS PARA LA ADMINISTRACIÓN  
DE PROYECTOS PETROLEROS

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN INGENIERÍA  
PETROLERA Y DE GAS NATURAL-PRODUCCIÓN

PRESENTA:

RICARDO VILLEGAS VÁZQUEZ

TUTOR:

M. EN I. JOSÉ ÁNGEL GÓMEZ CABRERA  
FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM

MÉXICO, D.F. ENERO 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**JURADO ASIGNADO**

Presidente: Dr. Guillermo C. Domínguez Vargas.

Secretario: Dr. Faustino Fuentes Nucamendi.

Vocal: M. en I. José Ángel Gómez Cabrera.

1er Suplente: Dr. Rodolfo Camacho Velázquez.

2do Suplente: Dr. Fernando G. Rodríguez de la Garza.

Lugar donde se realizó la tesis:

Paraíso, Tabasco.

**TUTOR DE TESIS:**

M. en I. José Ángel Gómez Cabrera

---

FIRMA

**Dedicado a**

**Mi esposa Gabriela y a mis hijos Carlos y Gabriela.**

**Por ser los motores que me mueven.**

### **Agradecimientos.**

A mi tutor el M. en I. José Ángel Gómez Cabrera por su amistad y apoyo incondicional durante mis estudios de ingeniería y de maestría, así como por haber accedido a ser mi tutor de este trabajo.

A los integrantes del jurado Dr. Guillermo C. Domínguez Vargas, Dr. Faustino Fuentes Nucamendi, Dr. Rodolfo Camacho Velázquez, Dr. Fernando G. Rodríguez de la Garza, por haber accedido amablemente a ser integrantes del jurado de este trabajo y por sus enseñanzas durante mi estancia en la Universidad.

A la UNAM, por la formación que me brindo durante mi estancia en mi carrera de ingeniería petrolera y en mis estudios de maestría.

En especial al M. en C. Carlos A. Morales Gil por brindarme la oportunidad de desarrollar los proyectos que dieron pauta al presente trabajo, por la confianza brindada y por sus consejos y enseñanzas durante mi desarrollo profesional en Pemex.

Enorme agradecimiento al Ing. J. Javier Hinojosa Puebla, por sus enseñanzas, amistad, confianza y formación profesional y por tantos años de trabajo juntos, compartiendo logros y éxitos.

Al Ing. Gustavo Hernández García, por el apoyo y amistad brindados en largos años de trabajo juntos

A mi familia; Papá Carlos Villegas Posada (QEPD), Mamá Enriqueta, hermanos; Carlos, Elisa, Teresa, Antonio, Pablo, Patricia y Vicky y amigos de infancia que lo siguen siendo

hasta la fecha; Berthín, Manuel, Fredys, Ramón, Toño, Orlando y a mis compañeros y amigos de trabajo.

A Blanca, Pamela y Francisco por su apoyo incondicional en la elaboración de este trabajo.

### **Introducción**

La administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para proyectar actividades y poder cumplir o exceder las necesidades y expectativas del proyecto, esto invariablemente involucra la habilidad de balancear las demandas competitivas de tiempo, gasto, alcance y calidad.

La administración de proyectos petroleros es de relevancia debido a la gran magnitud de recursos que se manejan, la metodología para administrar los proyectos petroleros indistintamente de la magnitud de estos debe estar establecida desde del inicio del desarrollo de los mismos.

Tener una metodología para administrar los proyectos petroleros, permite que se cumplan los programas de ejecución planteados en la etapa de planeación, permite capturar el valor establecido e inclusive optimizar este, además permite anticipar las potenciales desviaciones a los programas de ejecución que generan pérdidas de valor, con la finalidad de activar los planes de contingencia que nulifiquen o minimicen los impactos negativos.

Durante la ejecución de los proyectos petroleros, debido a la gran cantidad de factores que participan, tanto externos como internos, se pueden presentar retrasos o desviaciones que puedan generar pérdida o destrucción de valor, en este trabajo se establecen los criterios y lineamientos que todo administrador de proyectos debe tomar en cuenta para no perder valor durante la ejecución de los programas planteados.

Los procesos de construcción y fabricación de plantas y equipos que intervienen en los proyectos petroleros, por lo regular toman un mínimo de un año, hay áreas en donde

perforar un pozo petrolero puede tomar hasta 300 días, la construcción de una plataforma puede tomar hasta tres años, la construcción de una batería de separación, almacenamiento y bombeo puede tomar hasta dos años, la fabricación de una turbobomba o un turbocompresor tiene un tiempo de entrega mínimo de 14 meses, estos tiempos hacen que durante la ejecución de los proyectos petroleros surjan desviaciones en los programas que impactan negativamente en el valor presente neto (VPN) de los proyectos, es imperante entonces, que se tenga una metodología de administración, que incluya un seguimiento que permita visualizar con anticipación el impacto en el valor del proyecto, en caso de que algún elemento de los mencionados sufra un retraso o desviación en su programa.

Tener una metodología que permita llevar un control y seguimiento de los indicadores físicos y financieros de la perforación de pozos y las obras involucradas en el proyecto, es indispensable para administrar este, ya que la toma de decisiones debe estar fundamentada en el valor que se genera o se recupera. Durante la ejecución de proyectos petroleros, hay imponderables que indistintamente de contar con una excelente planeación ocurren, ya que no todos los elementos son controlables, este libro pretende darle elementos a los especialistas en la administración de proyectos petroleros para que cuenten con las herramientas para evitar pérdidas de valor y concluir estos exitosamente.

Debe quedar bien claro y no confundir la figura del Administrador de Proyecto con la del administrador de contrato o supervisor de obra, la figura de Administrador de Proyecto va más allá, es la figura que asegura que todas las partes involucradas trabajen como un engrane y es la que vigila el estricto cumplimiento de las metas trazadas, tanto físicas como financieras, es la que de alguna manera suple las deficiencias o ineficiencias que alguno de los participantes o involucrados manifieste y la que debe estar pensando con un amplio sentido de anticipación, qué se va a hacer en caso de que ocurra algún imprevisto o desviación a los programas, tanto individuales como generales. Recordando que un proyecto está conformado por una gran variedad de contratos y de obras, por lo que en un proyecto habrá un sinnúmero de administradores de contratos y supervisores de obras, pero todos coordinados por un solo Administrador de Proyecto.

**Objetivo.**

Este trabajo tiene por objetivo dotar de los elementos básicos y fundamentales a los desarrolladores de proyectos petroleros para que puedan llevar a cabo proyectos exitosos, que cumplan con las expectativas y objetivos planteados, manejándolos con una visión de negocios, fundamentando la toma de decisiones en valor agregado, está enfocado en visualizar con anticipación a través de rutas críticas todas aquellas amenazas o eventos no deseados, que al presentarse puedan impactar de manera negativa el Valor Presente Neto del proyecto.

### **Aportaciones.**

Esta metodología de trabajo aplica a cualquier tipo de proyecto petrolero sin importar la magnitud del mismo, fue aplicada en la planeación y ejecución del Proyecto Estratégico Ku Maloob Zaap, el cual ha sido uno de los proyectos más exitosos de PEP, y actualmente en el desarrollo del Proyecto Tsimin Xux, uno de los más importantes de PEP hoy día. Este trabajo está propuesto para que sea la base de una asignatura en la carrera de Ingeniería Petrolera.

### **Resultados.**

La aplicación de la metodología motivo de este trabajo en el proyecto Ku Maloob Zaap lo llevo a ser uno de los proyectos más exitosos en la historia de PEP, donde los objetivos se cumplieron en tiempo, forma y costo, las desviaciones fueron mínimas y se lograron visualizar con anticipación, por lo que se implementaron planes contingentes que nulificaron los impactos negativos sobre el valor presente neto del proyecto e incluso lo incrementaron, se implementaron tres planes contingentes que al ser aplicados, llevaron a este proyecto a superar sus expectativas, dichos planes fueron:

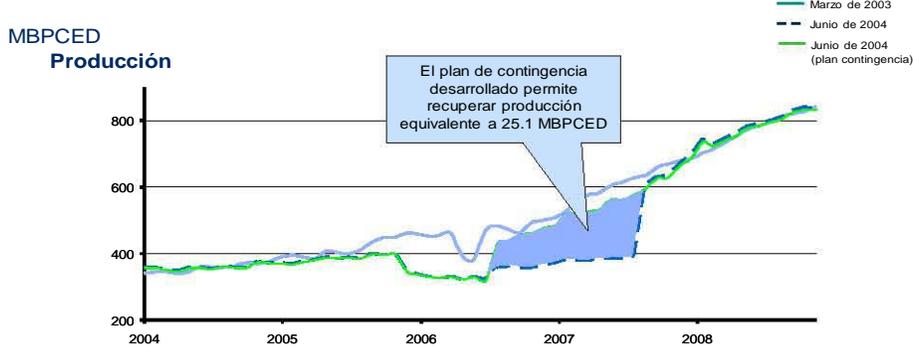
- un FPSO (Unidad Flotante de Proceso, Almacenamiento y Descarga) por sus siglas en inglés que pudiera sustituir un complejo de producción, pero que además almacenara y mezclara diferentes tipos de hidrocarburos para “fabricar” un crudo tipo maya en la cual PEP es un referente internacional, de esta manera surgió el “Yùum K’ak’náab” vocablo maya que significa “el señor del mar”.

**EN ESTA GRAFICA SE REPRESENTA EL PERFIL ORIGINAL DE PRODUCCION DEL PROYECTO**

MEDICION

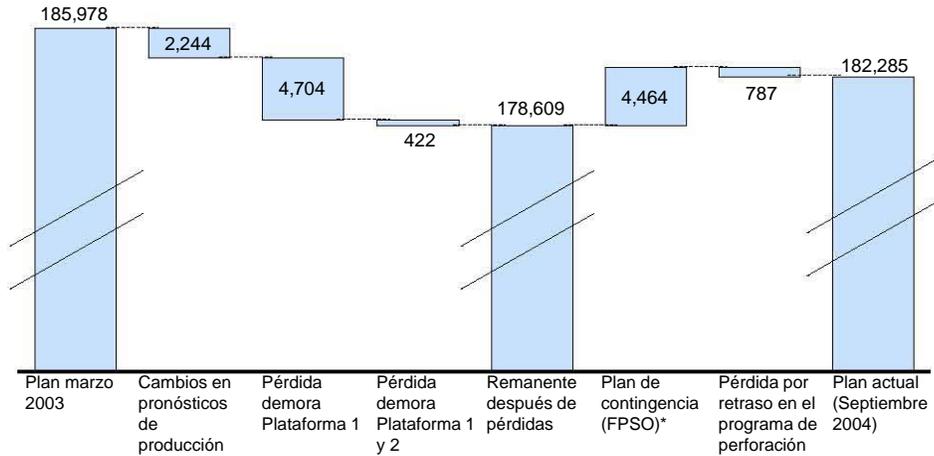


**CON LA IMPLEMENTACION DEL PRIMER PLAN DE CONTINGENCIA A TRAVES DEL FPSO SE LOGRO RECUPERAR PARTE DEL PERFIL DE PRODUCCION ORIGINAL.**



**SE PODIAN VISUALIZAR CON ANTICIPACION LOS IMPACTOS POR DESVIACIONES A LOS PROGRAMAS Y LA RECUPERACION DEL VPN AL INTRODUCIR PLANES DE RECUPERACION**

Millones de pesos en VP



**Principales supuestos:**

Demora de 16 meses (Abril-06 a Agosto-07)\*\*  
Demora de 3 meses para ambas plataformas\*\*

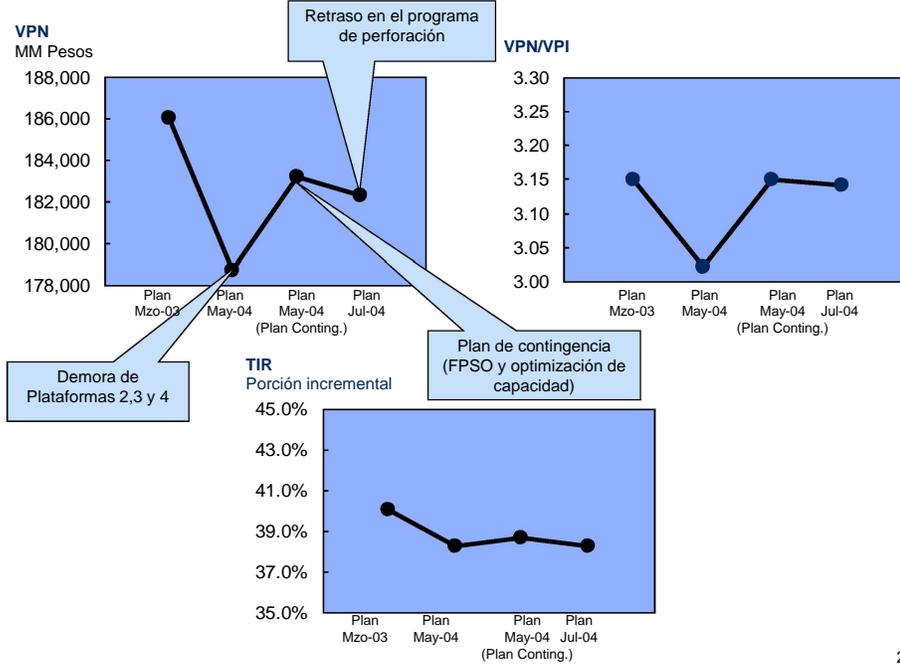
Entrada en operación del FPSO en Agosto-06

Cambios en el programa de perforación de pozos

\* Considera racionalización de capacidad

\*\* Diferencia expresada entre los planes de obras de Marzo-03 y Agosto-04

**SEGUIMIENTO DE INDICADORES FINANCIEROS DEL PROYECTO**



2

- un plan de perforación preferencial, privilegiando la perforación de los pozos más productivos al principio y dejando al último los menos productivos.

**EN ALGUNAS PLATAFORMAS, SE REALIZARON CAMBIOS EN LA SECUENCIA DE PERFORACIÓN DE POZOS QUE GENERARON INCREMENTOS IMPORTANTES AL VALOR DEL PROYECTO** ILUSTRATIVO

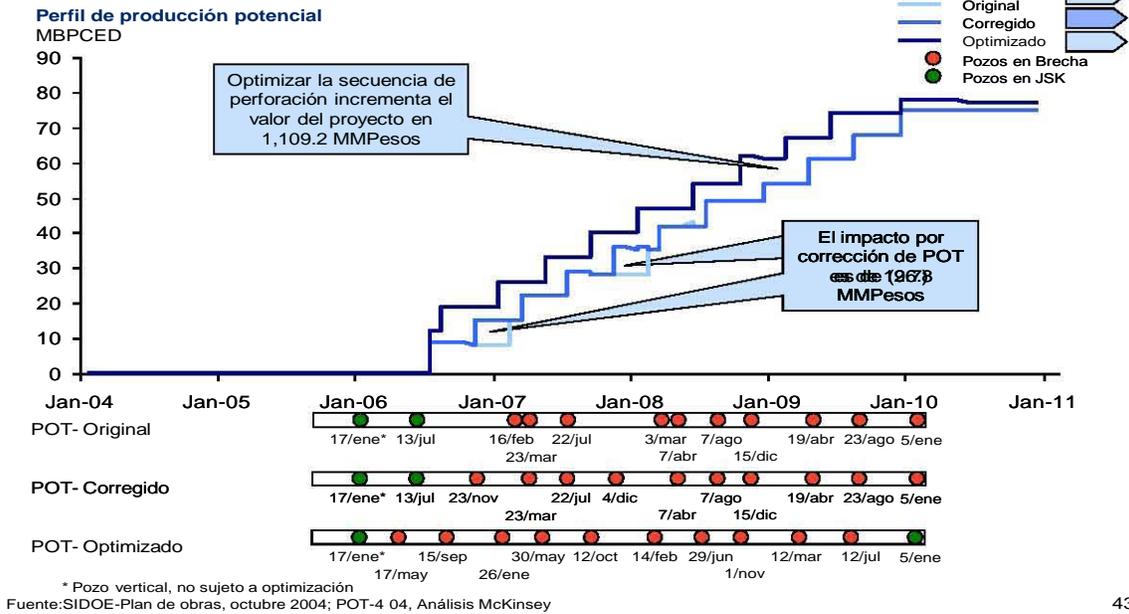
**Plataforma PP-MB-A**

Pozos	Fecha original	Producción inicial MBPCED
MB – 414	27 de octubre de 2005	7
MB – 432	24 de febrero de 2006	7
MB – 406	28 de junio de 2006	7
<b>MB – 412</b>	<b>21 de diciembre de 2006</b>	<b>4</b>
MB – 416	23 de abril de 2007	7
MB – 411	2 de septiembre de 2007	7
MB – 404	3 de enero de 2008	7
MB – 402	11 de mayo de 2008	7
<b>MB – 454D</b>	<b>20 de septiembre de 2008</b>	<b>7</b>
MB – 434	28 de febrero de 2009	4

• Al invertir la fecha de entrada entre los pozos **MB-412** y **MB-454D**, se incrementa el VPN del proyecto en **356.6 MMDP**

\* Considera que el pozo se termina inmediatamente después de perforarlo  
Fuente: FPOT 04,

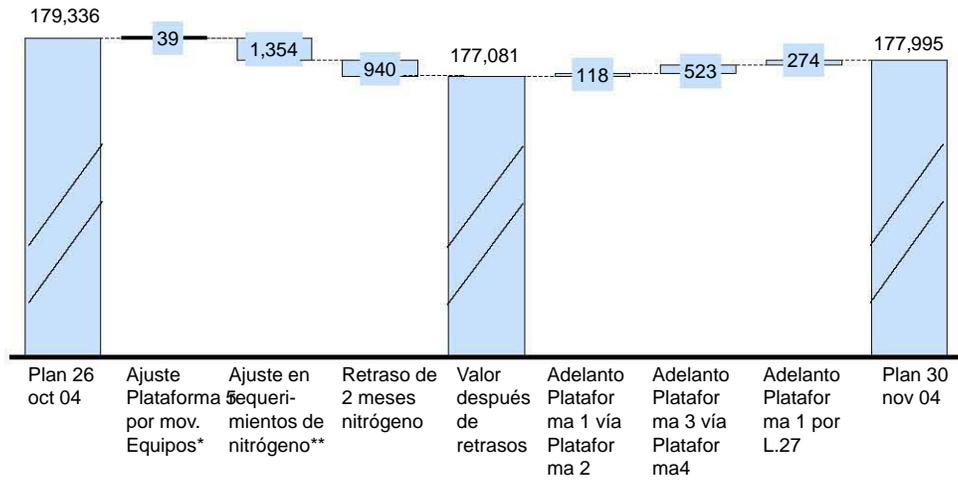
**EN PP-MB-B, EL IMPACTO TOTAL POR HABER CORREGIDO LA ESTRATEGIA DE POT Y OPTIMIZAR LA SECUENCIA DE PERFORACIÓN FUE DE 1,236 MMDP**



43

**ASIMISMO, DICHAS DESVIACIONES HABIA IMPACTADO EN EL VPN DEL PROYECTO CONTRA EL QUE SE PROPUSO CON EL PLAN 26 OCTUBRE 04**

Millones de pesos en VP



**Principales supuestos:** Entrada en operación del FPSO en Agosto-06

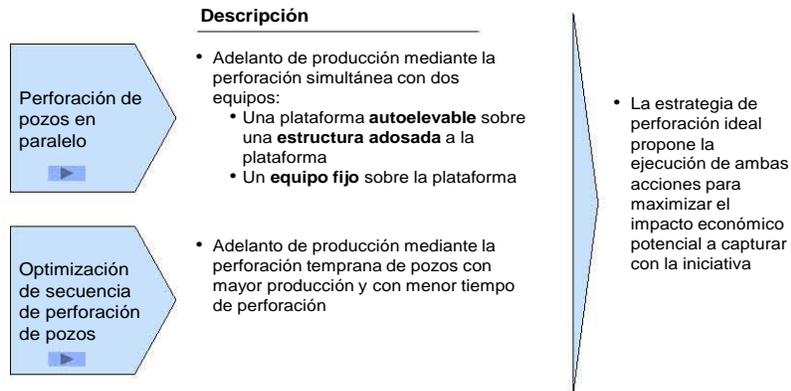
Retraso de may-07 a jul-07

\* Ajuste por pérdida considerada en cuaderno anterior  
\*\* Se utilizaron los requerimientos reales de nitrógeno para calcular el costo total en lugar del costo considerado en Merak

3

- la estrategia de perforación en paralelo, empleada por primera vez en PEP, en donde se pudieron perforar dos pozos simultáneamente en una misma plataforma, diseñada con una estructura adosada a la plataforma principal, con la finalidad de que pudieran trabajar un equipo autoelevable y un equipo modular fijo de perforación.

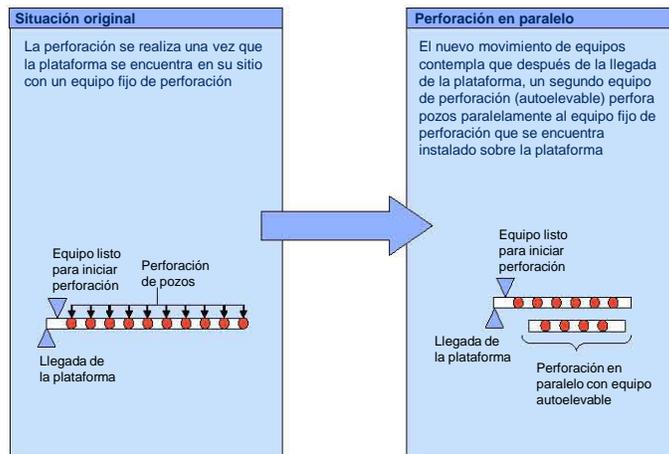
**EN LA ESTRATEGIA IDEAL DE PERFORACIÓN SE PROPONEN DOS ACCIONES PARA INCREMENTAR EL VALOR DEL PROYECTO**



• La estrategia de perforación ideal propone la ejecución de ambas acciones para maximizar el impacto económico potencial a capturar con la iniciativa

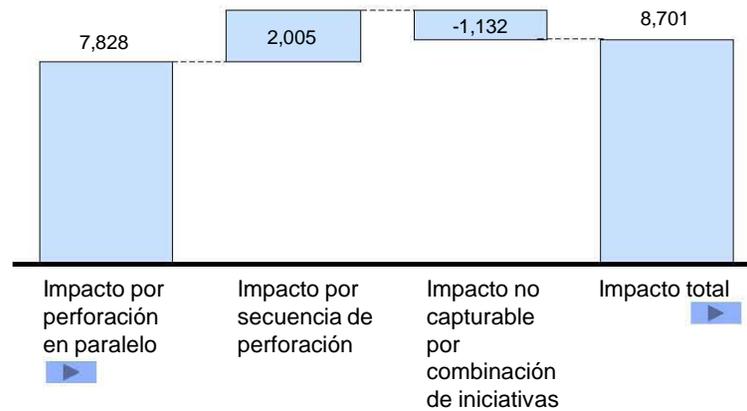
**DESCRIPCIÓN DE PERFORACIÓN EN PARALELO**

CONCEPTUAL  
RESPALDO

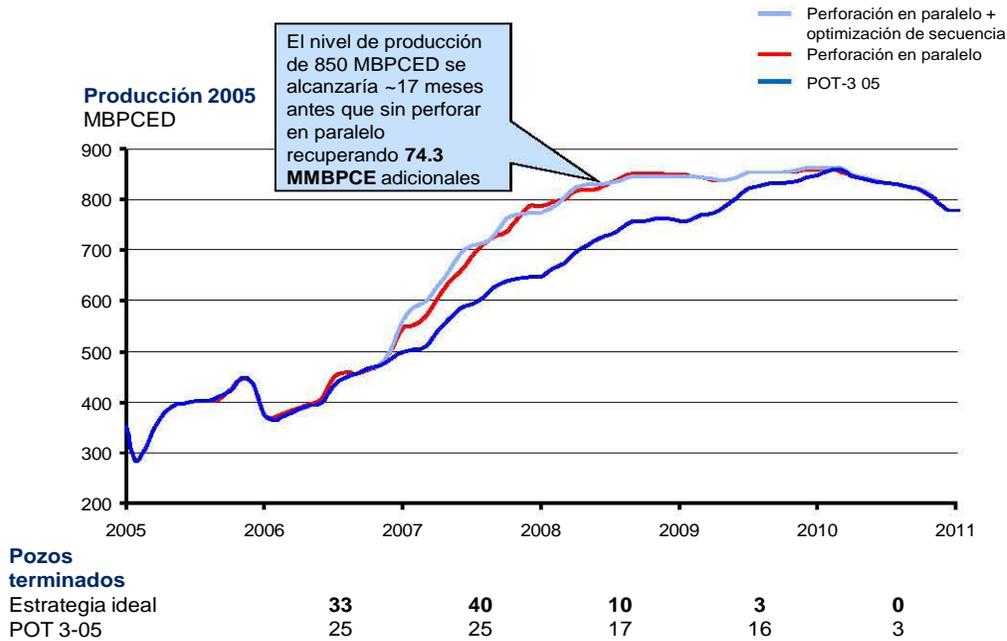


## HABER EJECUTADO LA ESTRATEGIA DE PERFORACIÓN REPRESENTÓ UN IMPACTO AL VALOR DEL PROYECTO DE 8,701 MMP DE VP...

MMP de VP a enero de 2005

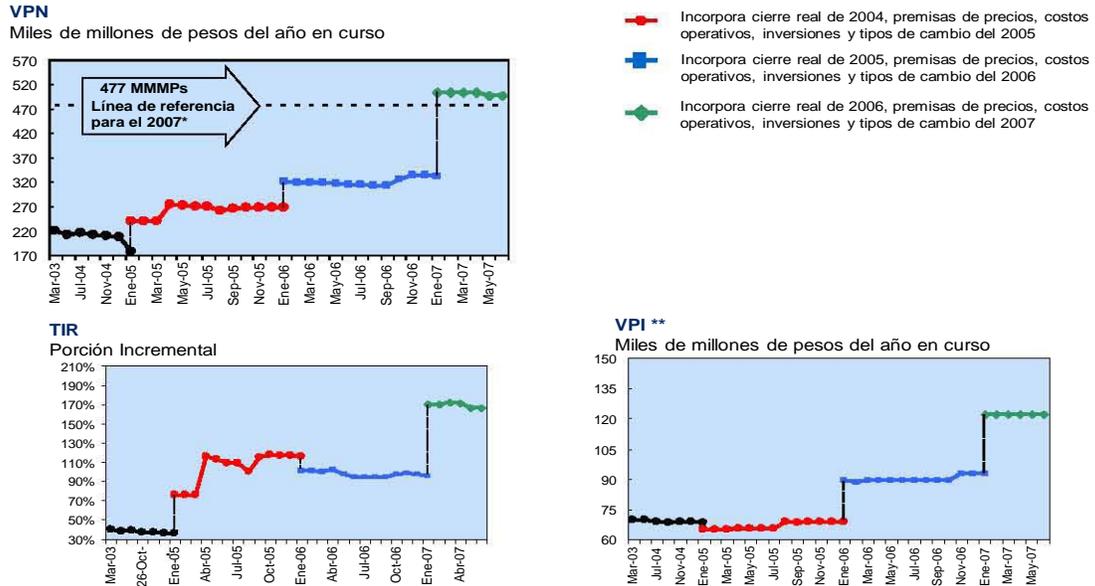


## ...Y SE RECUPERÓ UN VOLUMEN ADICIONAL DE 74.3MMBPCE\*



\* Recuperación neta 2005-2018

**SE OBSERVA COMO SE RECUPERO Y MEJORO EL VPN DEL PROYECTO**



\* Calculado como el 95% del valor presente neto 2004 – 2018  
 \*\* Incluye: Inversión, gastos de Operación y mantenimiento, deslizamiento por paridad cambiaria, egresos por premisas (gas residual, administración, etc)

**Observaciones y conclusiones.**

La administración de proyectos petroleros es de relevancia debido a la magnitud de recursos que se manejan. Tener una metodología para administrar los proyectos petroleros permite que se cumplan los programas, también permite capturar el valor presente neto establecido e inclusive incrementar este, esta metodología anticipa las potenciales desviaciones a los programas que generen pérdidas de valor, esto conlleva a activar planes de contingencia que nulifican o mitigan los impactos negativos. Durante la ejecución de los proyectos petroleros, debido a la gran cantidad de factores que participan, tanto internos como externos, se pueden presentar desviaciones que generan pérdida o destrucción de valor, en este trabajo se establecen los fundamentos básicos que todo administrador de proyectos debe tomar en cuenta para evitar que esto suceda. Los procesos de planeación, administrativos, ingeniería, construcción, transporte, instalación, pruebas y arranque toman mucho tiempo, en la mayoría de los casos dos a más años, estos factores generan alto riesgo e incertidumbre en los programas de tiempos y trabajos, es imperante entonces que se tenga una metodología de administración que evite y minimice riesgos, que minimice o nulifique impactos y haga que los proyectos sean exitosos

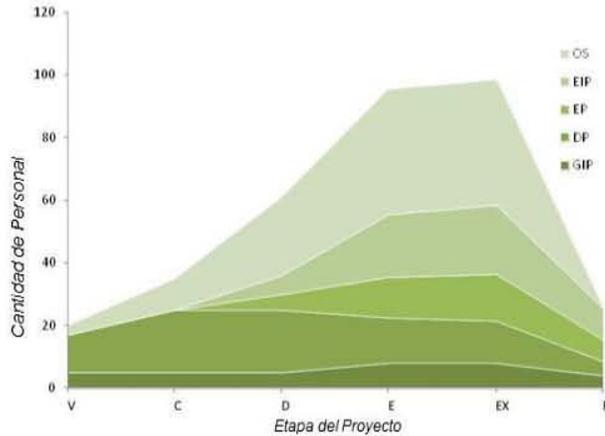
## Índice

<b>I.</b>	Organización .....	16
<b>II.</b>	Acta Constitutiva .....	18
<b>III.</b>	Estableciendo Objetivos.....	19
<b>IV.</b>	Documentando Antecedentes.....	21
<b>V.</b>	Estableciendo la línea base.....	26
<b>VI.</b>	Identificando Hitos.....	27
<b>VII.</b>	Definiendo Rutas Críticas.....	28
<b>VIII.</b>	Estableciendo el Plan Maestro de Desarrollo.....	35
<b>IX.</b>	Metas Físicas, Metas Volumétricas.....	41
<b>X.</b>	Indicadores Económicos.....	48
<b>XI.</b>	Programando Presupuesto.....	61
<b>XII.</b>	Control de Cambios.....	62
<b>XIII.</b>	Planes de Contingencia y Optimización de Proyecto .....	64
<b>XIV.</b>	Reporte Periódico .....	71
<b>XV.</b>	Control Documental .....	98
<b>XVI.</b>	Involucrando a la Alta Dirección del Proyecto .....	100
<b>XVII.</b>	Gobernabilidad .....	101
<b>XVIII.</b>	Vinculación con otras metodologías.....	102
<b>XIX.</b>	Terminología.....	105

## I. Organización

La forma de organización para la administración de la ejecución de proyectos petroleros debe ser planteada desde el inicio y debe ser una organización que pueda ser adaptada en función de la etapa en que el proyecto se encuentre, hay elementos básicos que deben ser tomados en cuenta, uno de los más importantes es que el líder debe ser un trabajador de la empresa dueña del proyecto, así como algunos elementos claves de la organización, es recomendable contar con un ente que pueda suministrar de manera expedita los recursos que la organización requiera, desde personal de “outsourcing” hasta ciertos servicios como oficinas y logísticos, considerando que el número de personal se moverá de acuerdo a las cargas de trabajo, empresas como Petróleos Mexicanos debe tener en cuenta que está restringida para tener crecimientos acelerado de personal o de plazas adicionales temporales así como de áreas de trabajo para oficinas adecuadas para administrar proyectos petroleros, esto toma relevancia ya que puede impactar de manera negativa y muy significativa al programa de ejecución planteado.

A continuación se muestra una gráfica relacionada al tiempo donde se puede observar que dependiendo de la etapa del proyecto, el número de participantes varia, destacándose que parte del personal será fijo y representa la base del equipo dueño del proyecto, otro grupo en donde se visualizan integrantes que son de la empresa dueña del proyecto pero que son temporales dentro del proyecto, estos posteriormente pasaran a ser parte de la operación y el mantenimiento para aprovechar su conocimiento por el paso por el proyecto, otro grupo más que es contratado por “outsourcing”, es decir son trabajadores que no son parte de la empresa dueña del proyecto y que se integran para realizar trabajos específicos y que son asesores libres o pertenecientes a organizaciones o empresas externas.



Etapa	Áreas Participantes
V, visualización.	OS, outsourcing.
C, conceptualización.	EIP, ejecución de instalaciones de producción.
D, definición.	
E, ejecución.	EP, ejecución de pozos.
Ex, explotación.	DP, diseño de proyectos.
F, final.	GIP, gestión integral de proyectos.

La organización depende del tamaño e importancia del proyecto y puede estar involucrado hasta la Dirección General.

A continuación un ejemplo de organización:



## II. Acta Constitutiva

Es fundamental que el equipo de liderazgo que va a tomar decisiones sobre la ejecución del proyecto, quede constituido mediante un acta que le dé formalidad y en donde se establezcan las responsabilidades, ámbitos de competencia y autoridad que se toma sobre el manejo de los recursos.

Esto toma mayor relevancia cuando se habla del tema de gobernabilidad, tema que se desarrollara más adelante, pero que es preciso mencionarlo, ya que un elemento fundamental para el buen control y administración del proyecto es el control de cambios en donde se debe establecer quienes tienen la autoridad de aprobar estos dependiendo de la magnitud del mismo, hablando de los impactos en tiempo y costo que puedan manifestar, el tema de control de cambios también va a ser retomado más adelante y se explicara con detalle en qué consiste esta parte del proceso.

Acta Constitutiva, Control de Cambios y Gobernabilidad son tres temas que están ligados estrechamente y son indispensables tenerlos en cuenta para el desarrollo de los proyectos y son claves para administrar de manera exitosa los mismos.

El Acta Constitutiva debe contener por lo menos el objetivo, el alcance, el ámbito de competencia y las facultades que se le otorgan al líder y sus participantes, debe contener también la lista de los integrantes indicando su función básica y esta debe estar firmada por todos, de ser necesario se deben incluir los nombres y las firmas de los integrantes fijos de la organización formal con la finalidad de que estos tomen conocimiento, responsabilidad y compromiso para apoyar al grupo que administrará el proyecto.

Al inicio del acta se debe mencionar la finalidad para la que se forma el grupo administrador del proyecto, el lugar y la fecha y de ser posible mencionar el periodo por el cual estará conformado el grupo.

Finalmente, el acta constitutiva debe ser difundida a toda la organización incluyendo al cuerpo directivo.

A continuación se presenta un ejemplo de acta constitutiva:

**Acta Constitutiva**

En la ciudad de (municipio y estado), siendo las 00:00 horas del X Mayo de 2010, se reúnen los integrantes del Activo (Nombre del Activo) y el Grupo para la Administración del Proyecto (Nombre del Proyecto) en la sala de juntas Tsimin, ubicada en el cuarto nivel del Edificio X.

Lo anterior, con el fin de formalizar la integración del Grupo de Trabajo para administrar la ejecución del Proyecto (Nombre del Proyecto).

Al constituir este Grupo, se establece que el Administrador de proyecto tendrá autonomía administrativa y podrá solicitar a los Coordinadores del Activo el apoyo necesario del personal especialista para atender los requerimientos de la fase del proyecto que se esté llevando a cabo, de acuerdo al programa previamente establecido, considerando que existirá personal que participara parcialmente y de tiempo completo, deberá de coordinarse con las diferentes áreas de ingeniería y construcción de la empresa y su función será la de ejecutar el plan de desarrollo emitido por el grupo de planeación del proyecto.

Los Coordinadores se comprometen colaborar y participar estrechamente con el Administrador de Proyecto para conseguir el objetivo de: (objetivo y alcance del proyecto)

Para lograr el objetivo, los integrantes del Grupo para la administración del proyecto aceptan la responsabilidad que esto implica, haciendo visible el compromiso con todas aquellas actividades técnicas, metodológicas y documentales, que se establezcan en los programas de trabajo, requerimientos de información, rendición de cuentas, manejo del presupuesto, reportes de avances, elaboración de libros blancos y coordinación de la logística que el proyecto demande y demás acciones que se deriven, cumpliendo en tiempo y forma las tareas que se le asignen.

**Nombre**  
Administrador del Proyecto (Nombre del Proyecto)  
Integrantes:

Nombre	Función	Firma

De acuerdo:

\_\_\_\_\_  
Nombre  
Coordinador de Diseño de Proyectos de Explotación

\_\_\_\_\_  
Nombre  
Coordinador de Enlace Operativo

\_\_\_\_\_  
Nombre  
Coordinador de Operación

\_\_\_\_\_  
Nombre  
Coordinador de Administración y Finanzas

\_\_\_\_\_  
Nombre  
Coordinador de Diseño de Proyectos de Geociencias

\_\_\_\_\_  
Nombre  
Coordinador de Ejecución de Proyectos

\_\_\_\_\_  
Nombre  
Coordinador de Mantenimiento

\_\_\_\_\_  
Nombre  
Coordinador de Programación y Evaluación

\_\_\_\_\_  
Nombre  
Coordinador de Seguridad Industrial y Prot. A.

\_\_\_\_\_  
Autoriza:  
Nombre  
Administrador o Gerente del Activo

### III. Estableciendo Objetivos.

Definir la organización, establecer el grupo de liderazgo mediante un acta constitutiva y dejar bien claro el objetivo que se persigue en términos de metas físicas como financieras, son los primeros pasos que se deben tomar para iniciar la ejecución de un proyecto.

El objetivo debe ser claro y descrito con palabras sencillas, no debe incluir calificativos, se debe establecer QUE se pretende hacer, el PERIODO en que se pretende hacer y las METAS físicas y financieras que se pretenden lograr. Adicionalmente pudieran argumentarse

algunos lineamientos o fundamentos claves que se deben atender durante el desarrollo del proyecto. Cabe señalar que el alcance de proyecto es conveniente no mencionarlo con detalle en el objetivo y debería ser un apartado importante que debe establecerse por separado.

Ejemplo:

*Explotar las reservas de hidrocarburos del campo (Nombre del o los campos) mediante un modelo de Desarrollo Sustentable, que integre en una sola estrategia las metas de producción con el entorno social:*

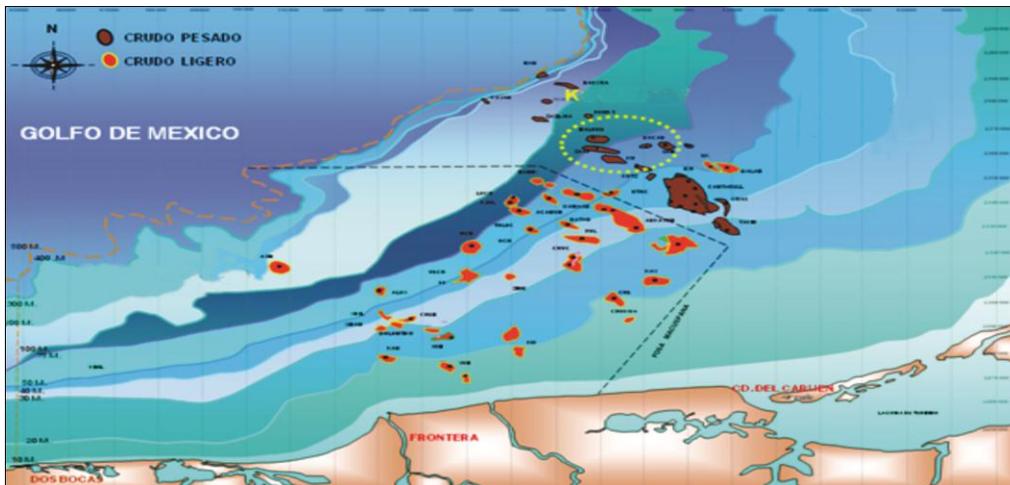
- Recuperar una reserva 2P de 1,000 MMb de crudo y 10,000 MMMpc de gas asociado en el horizonte 2010 - 2025, alcanzando un tope de producción máximo de 300 mbd y 1000 mmpcd de aceite y gas respectivamente en 2015*
- Implementar un programa de perforación y reparación de pozos, todos con sistema artificial de producción, así como implementar mecanismos de recuperación secundaria y/o mejorada que permitan incrementar el factor de recuperación (FR) por arriba de 40%*

#### IV. Documentando Antecedentes.

Los antecedentes son importantes debido a que ubican en el momento de inicio a todo el personal involucrado en la ejecución del proyecto, también deben describirse en este apartado todas las generalidades del proyecto a ejecutar, información específica del yacimiento, fluidos a manejar, tipo de hidrocarburos a producir, ubicación geográfica del yacimiento, características petrofísicas del yacimiento, características fisicoquímicas de los hidrocarburos, información general del sitio donde se desarrollara el proyecto, graficas de producción en caso de haberla, pozos descubridores, estructuras geológicas, fechas claves de eventos que ocurrieron como la fecha en que se descubrió el yacimiento, fecha en que se aprobó el proyecto, fechas en que se conforma el grupo ejecutivo de administración del proyecto, etc.

El tema de antecedentes debe contener como mínimo y en un orden establecido sin ser limitativo al menos del siguiente contenido:

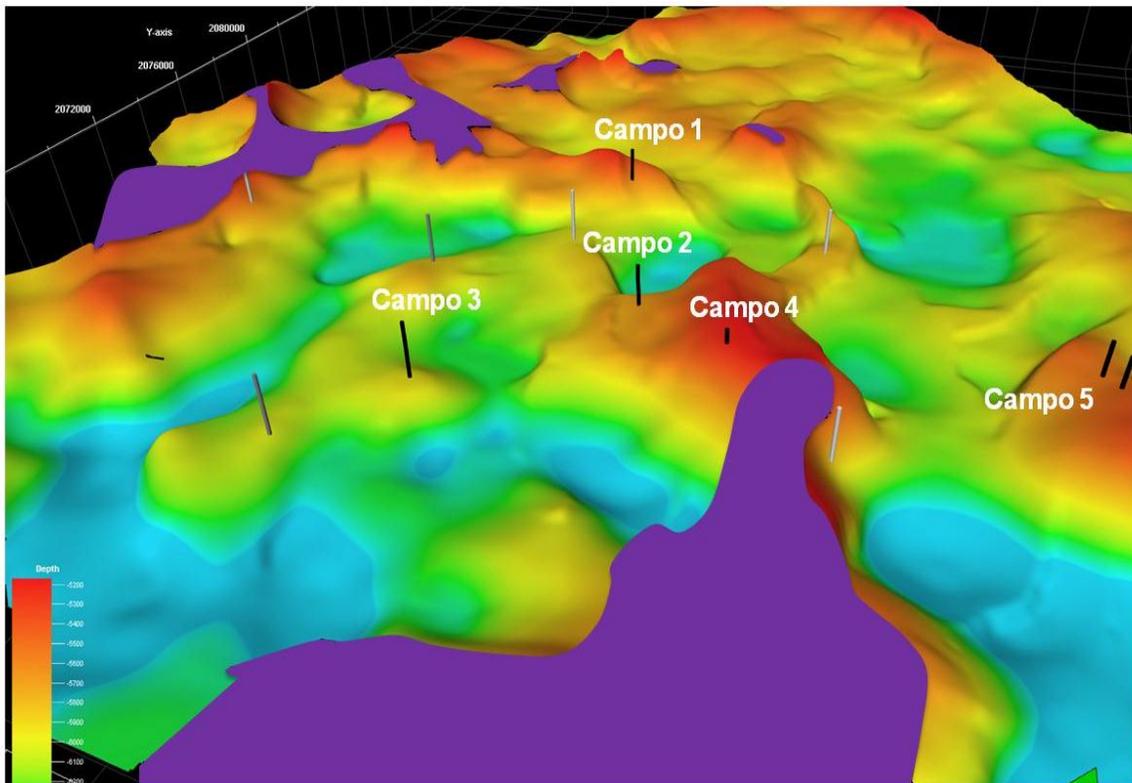
- Ubicación geográfica.



Características del yacimiento

	Proyecto 1	Proyecto2	Proyecto 3	Proyecto 4	Proyecto 5
Densidad API	22	13.7	13.7	16	24
RGA m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	94	56	56	47	24
Producción de agua%	0	0	0	0.08	0
Presión de saturación, kg/cm <sup>2</sup>	187	138	138	90	66
Temperatura °C	119	117	117	117	123
H2S(%mol)	1410	2583	2583	0.151	0
Presión actual kg/cm <sup>2</sup>	143	149	149	333	618
Presión inicial kg/cm <sup>2</sup>	321	294	199	340	618
Profundidad md	60	80	85	60	60

▪ Marco estructural



Características petrofísicas

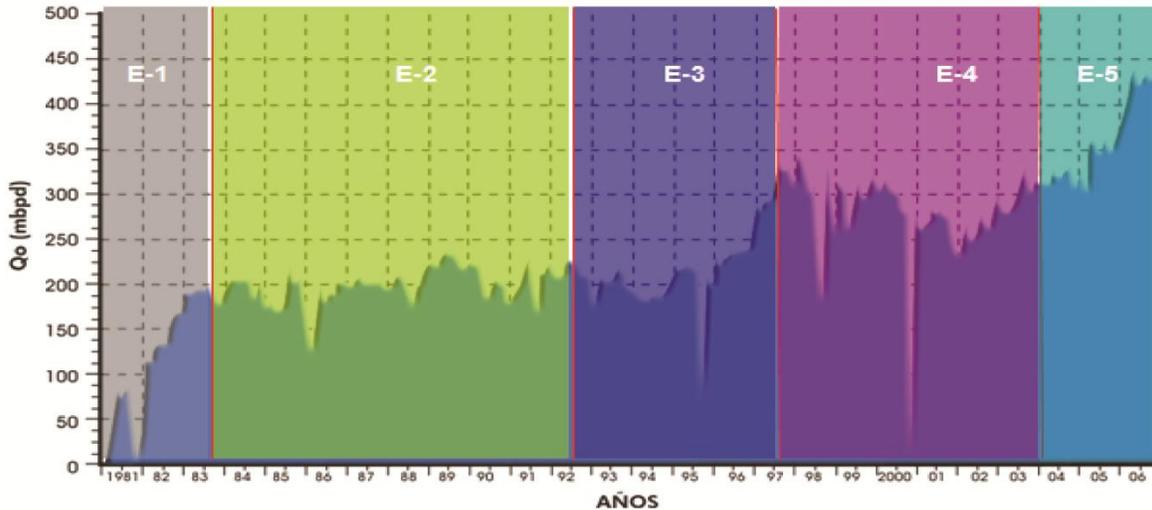


Reserva (2P): 5,380 millones bpce  
 Porosidad: 10-15%  
 Permeabilidad: 5 – 10 Darcys  
 Presión: 115 a 140 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Productividad por pozo: 5 a 15 mil bd

Reserva (2P): 9,189 millones bpce  
 Porosidad: 8-12%  
 Permeabilidad: 0.1- 5md  
 Presión: 80-360 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Productividad por pozo: 100 – 300 bd



Historia de producción.



**Etapa 1 (Marzo/81-Mayo/83)**

**Etapa 2 (Mayo/83-Junio/92)**

**Etapa 3 (Junio/1992-Mayo/97)**

**Etapa 4 (Mayo/1997-Diciembre/2006)**

**Etapa 5 (2004-2006)**

Inicio de la Explotación con el campo 1

Mantenimiento de producción de 200 MBD en 1983. Desarrollo marginal de los campos 2 y 3

Desarrollo adicional del campo 3. Conversión y optimización de sistemas de producción.

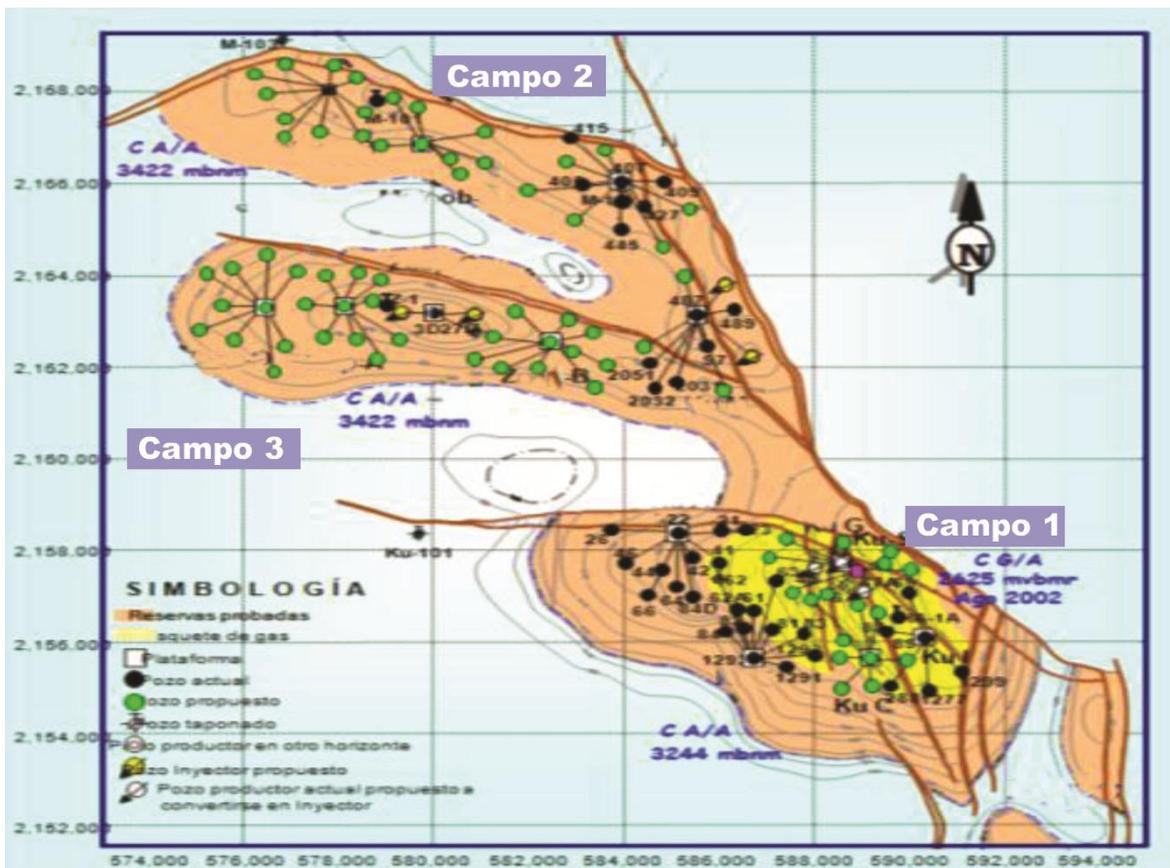
Optimización de la infraestructura en los pozos del campo 1

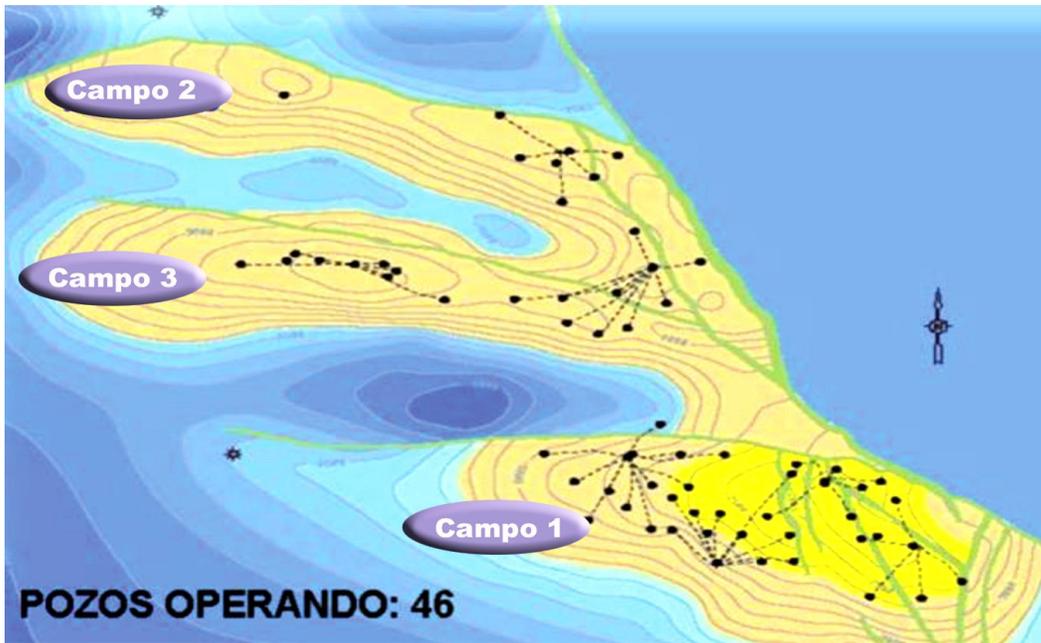
Desarrollo del proyecto Integral.

Historia de Producción 1997-2011

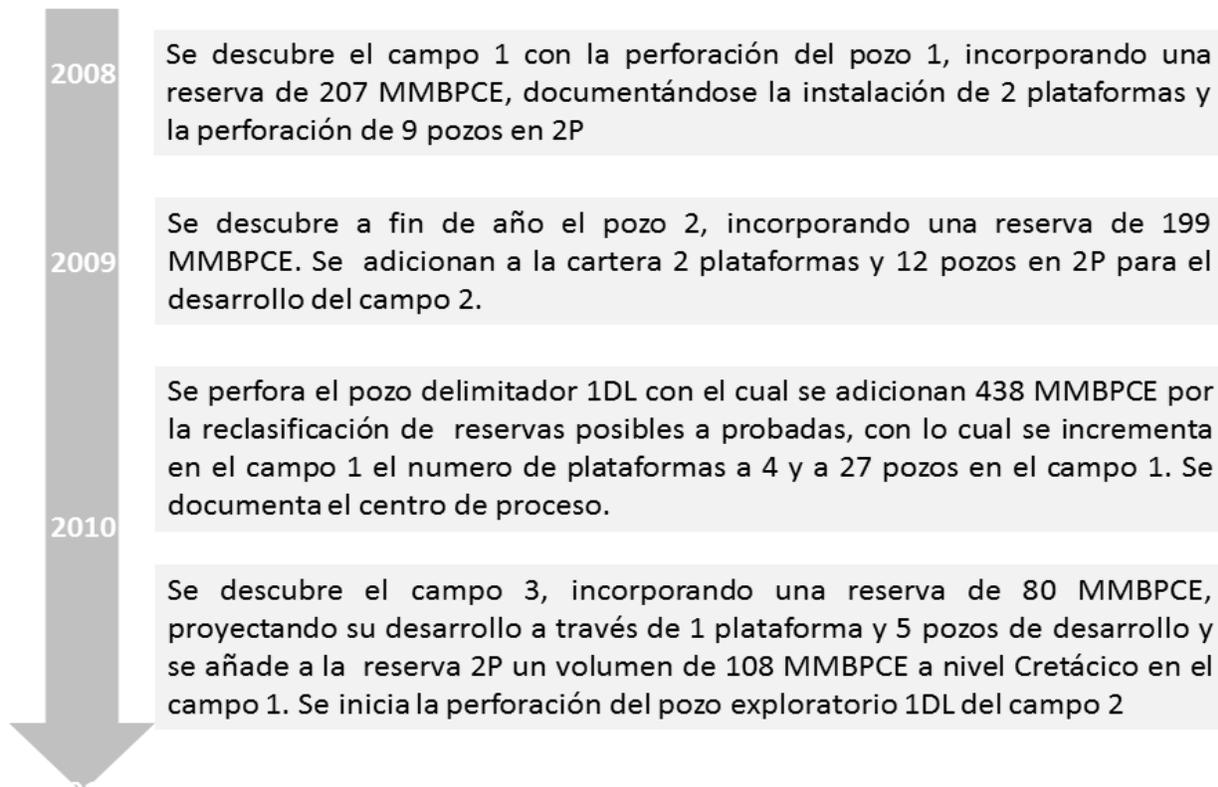


- Pozos descubridores, delimitadores y productores





- Fechas de eventos claves.



**V. Estableciendo la línea base**

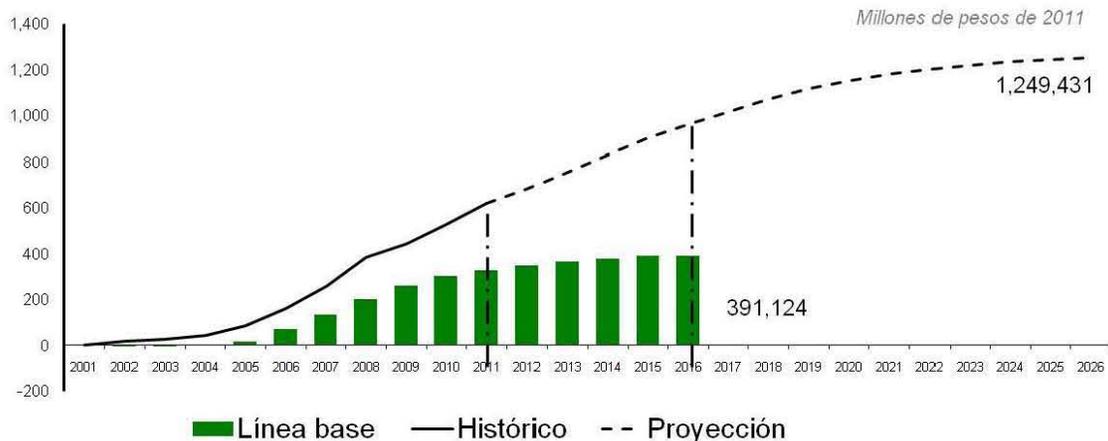
Establecer la línea base es fundamental ya que es el punto de partida del proyecto, esta línea base debe ser la que resulta del grupo de planeación del proyecto que se derivó de la aplicación de alguna metodología tal como la de VCD o FEL, la línea base define el perfil de producción de hidrocarburos esperado, el periodo en que se espera obtener el perfil de producción, los indicadores financieros como VPN, VPI, TIR, VPN/VPI, paridad peso dólar, además de establecer toda la información del alcance original de proyecto, tal como el número de pozos a perforar, plataformas de perforación marinas o terrestres a construir, instalaciones de producción, sistemas de compresión y toda aquella actividad física que se planea desarrollar durante la ejecución del proyecto.

Se debe tener del conocimiento que esta será la línea base con la cual se medirán los resultados del proyecto durante su ejecución, la toma de decisiones deberá estar fundamentada en el valor que se agrega o se pierde relacionada a la línea base.

Un factor importante es tener muy bien identificada la fecha de esa línea base que es la que servirá de referencia para identificar esta.

**Valor presente neto (VPN) del Activo I**

Activo I	+292,548	Activo I	+568,190	Activo I	+858,306
Proyecto 1	210,964	Proyecto 1	378,059	Proyecto 1	583,550
Proyecto 2	123,674	Proyecto 2	156,992	Proyecto 2	161,325
Proyecto 3	19,311	Proyecto 3	111,808	Proyecto 3	154,037
Proyecto 4	(61,400)	Proyecto 4	(76,700)	Proyecto 4	(52,161)
		Proyecto 5	(1,320)	Proyecto 5	7,462
		Proyecto 6	(649)	Proyecto 6	4,092



## Línea Base

	Terminados / Instalados*	Por terminar / Instalar		Total del Proyecto*
	(2004-2006)	2007	2008*	(2004-2018)
<b>Pozos</b>	40	21	25	130
<b>Plataformas</b>				
Perforación	7	0	2	9
Adosadas	2	3	0	5
Enlace	1	0	0	1
Habitacionales	2	2	0	4
Producción	2	2	0	4
Telecomunicacion es	0	1	0	1
<b>Ductos</b>	16	26	2	44
FPSO <small>Cartera de proyectos 2007</small>	0	1	0	1

### VI. Identificando Hitos

Los hitos son todas aquellas actividades claves que deben ocurrir para el desarrollo del proyecto, es indispensable que cada hito contenga la fecha en que debe ocurrir y quien debe ejecutarlo, de no tener fecha no se puede considerar hito y simplemente sería una actividad más del proyecto.

La importancia de elaborar una lista de hitos se fundamenta porque será la lista de acciones relevantes en la que la alta dirección debe enfocar su atención y vigilar que sucedan, un retraso o impedimento para que un hito se cumpla tendrá un fuerte impacto negativo en el desarrollo del proyecto, por lo tanto se debe llevar un seguimiento estricto a la ejecución de estos, en cada reunión de avance deberá presentarse un reporte detallado del avance.

## Principales Hitos

Hito	Fecha de termino	Indicador	Responsable
Gestión presupuestal de plurianualidades de obras	Julio/10	●	JBC/ ACTIVO
Documentación del campo bajo la metodología FEL	Diciembre/10	●	XXKJ/ PROYECTO
Instalación de una plantilla de perforación en plataforma 1	Octubre/10	●	BCA/ACTIVO
Contratación de equipos fijos de perforación para los pozos de plataforma 1 y 2	Febrero/11	●	JLT / PERFORACION
Resultados del pozo Delimitador 1DL	Abril/11	●	ABD /EXPLORACION
Levantamiento sísmico 3D	Septiembre/11	●	ABD /EXPLORACION
Pre-perforación del pozo de desarrollo 12	Noviembre/11	●	SQR /PERFORACIÓN
Instalación de las estructuras plataforma 1 y 2	Dic/11 y Feb/12	●	JRH/ CONSTRUCCION
Terminación de los OGD de 1 y 2	Feb/12 y Mar/12	●	JRH /CONSTRUCCION
Recuperación del pozo exploratorio	Mayo/12	●	PCH /PERFORACION
Inicio de producción	Mayo/12	●	FOM / PROYECTO
Resultados de la prueba del pozo a nivel K	Noviembre/12	●	BGV / PROYECTO
Documentación de los programas de perforación VCDSE	Diciembre/12	●	BGV / PROYECTO

## VII. Definiendo Rutas Críticas

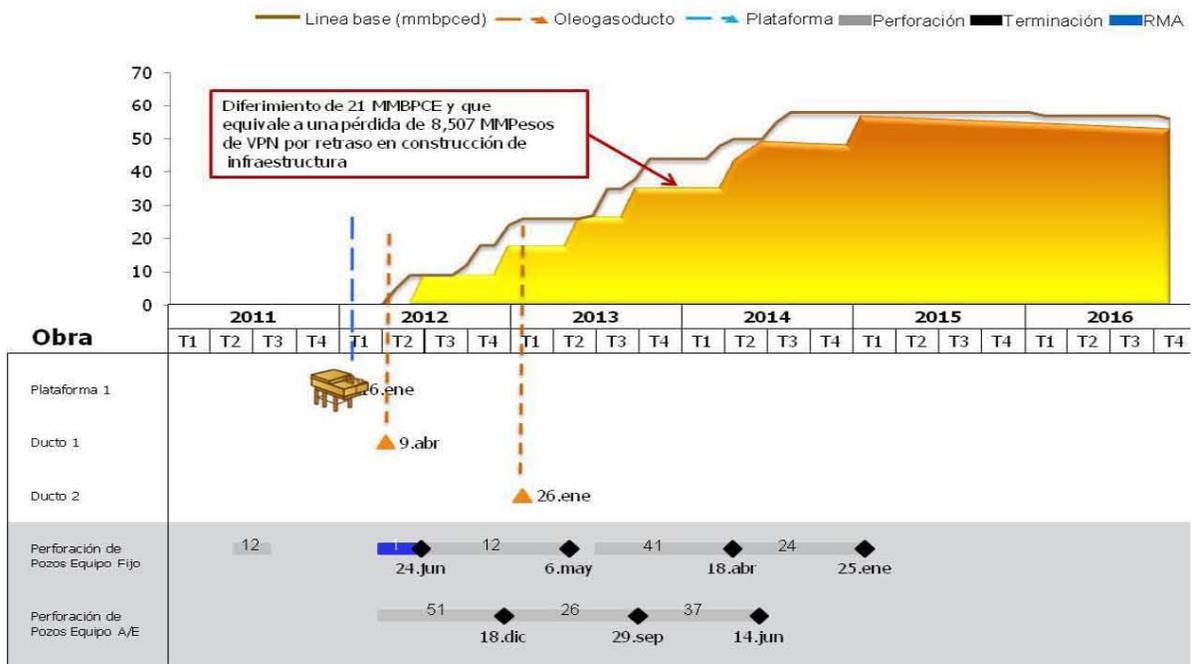
Una ruta crítica es un programa de acciones a ejecutar que en caso de retrasarse con relación a la fecha crítica establecida, generaran impactos negativos y pérdida de valor en el proyecto.

Normalmente son acciones interdependientes y por lo regular provocan una reacción en cadena, es decir, con una actividad que se retrase, pueden retrasar la consecución del objetivo con relación a la fecha meta del proyecto.

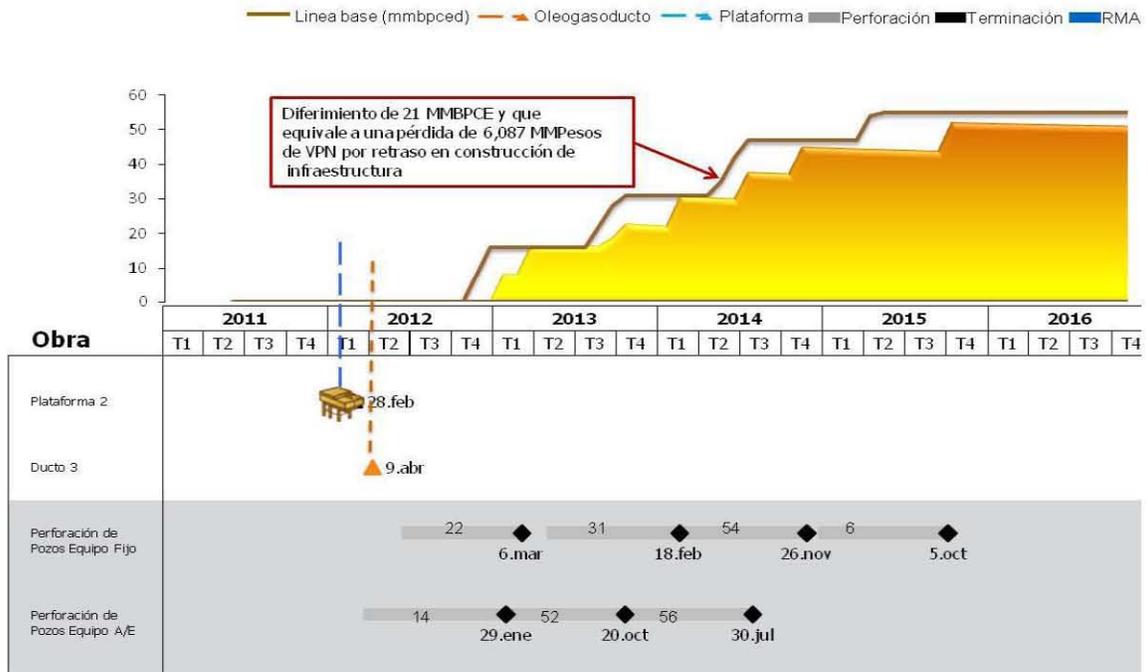
Una ruta crítica sirve para identificar impactos o retrasos negativos en el desarrollo del proyecto, ya que al retrasarse una acción, esta va a provocar que se tenga un desfase en tiempo del resto de las acciones posteriores, es aquí en donde toma relevancia el tener un programa de ruta crítica porque permite visualizar si la fecha de término del proyecto se dará o no en la fecha comprometida, al tener el programa de ruta crítica y poder observarse el desfase que se pudiera presentar en la fecha final del proyecto, permite entonces establecer un plan de recuperación que permita que esto no suceda y se recuperen los tiempos perdidos.

Es necesario también, llevar un control de todas aquellas acciones que no están en la ruta crítica, al no estar en la ruta crítica se dice que dichas acciones tienen holgura, ya que no impactan las fechas comprometidas en caso de sufrir algún retraso, sin embargo, en caso de que alguna de estas acciones por diversos factores consuman el tiempo de holgura pudieran pasar a formar parte de la ruta crítica, por lo tanto también requieren de un seguimiento y un reporte de avance.

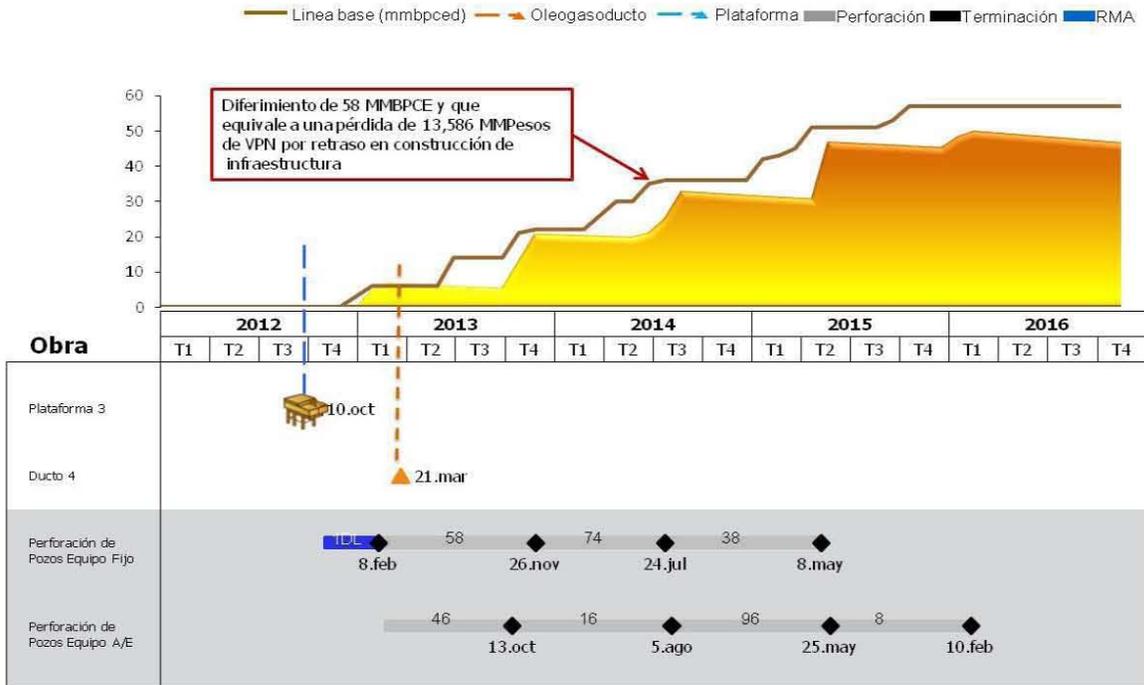
### Ruta Crítica Plataforma 1 Línea base vs POT IV



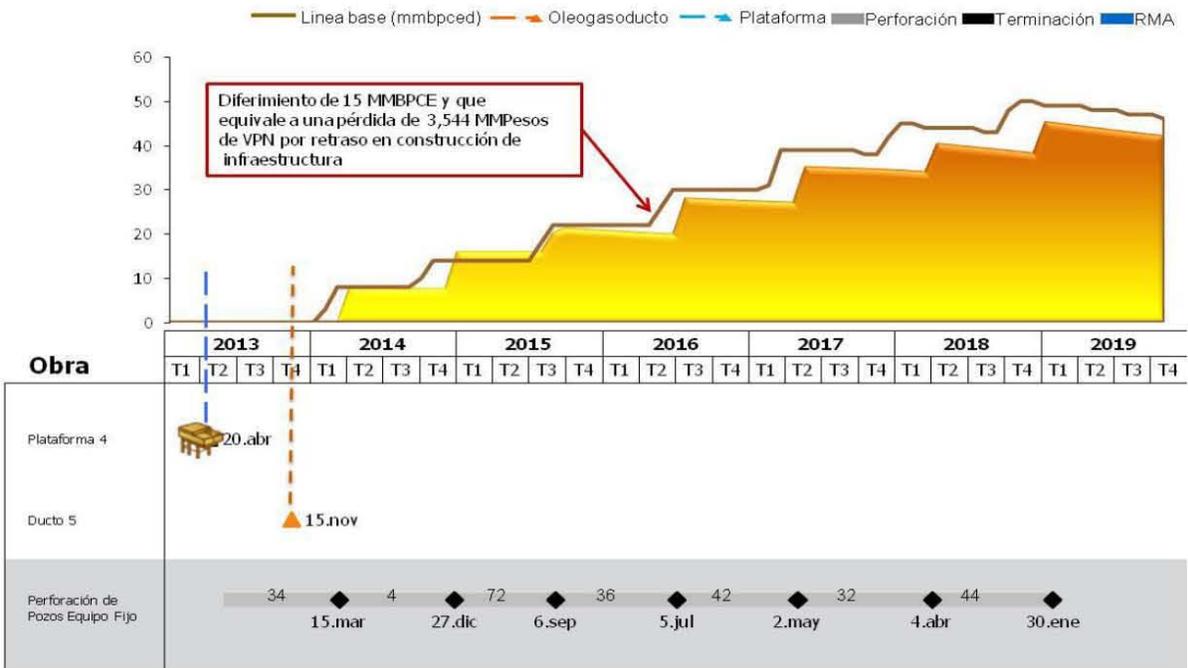
### Ruta Crítica Plataforma 2 Línea base vs POT IV



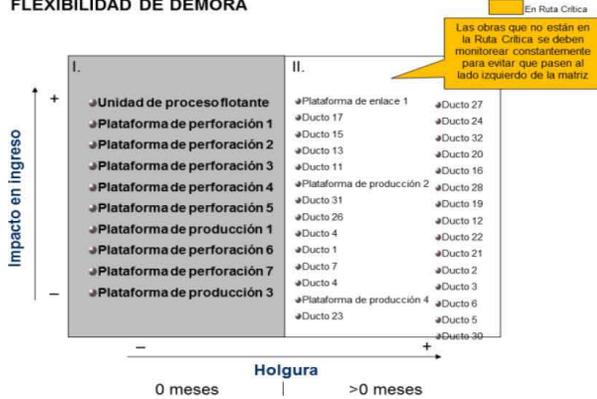
### Ruta crítica Plataforma 3 Línea base vs POT IV



### Ruta crítica Plataforma 4 Línea base vs POT IV



**JERARQUIZACIÓN DE OBRA DE ACUERDO A IMPACTO Y FLEXIBILIDAD DE DEMORA**

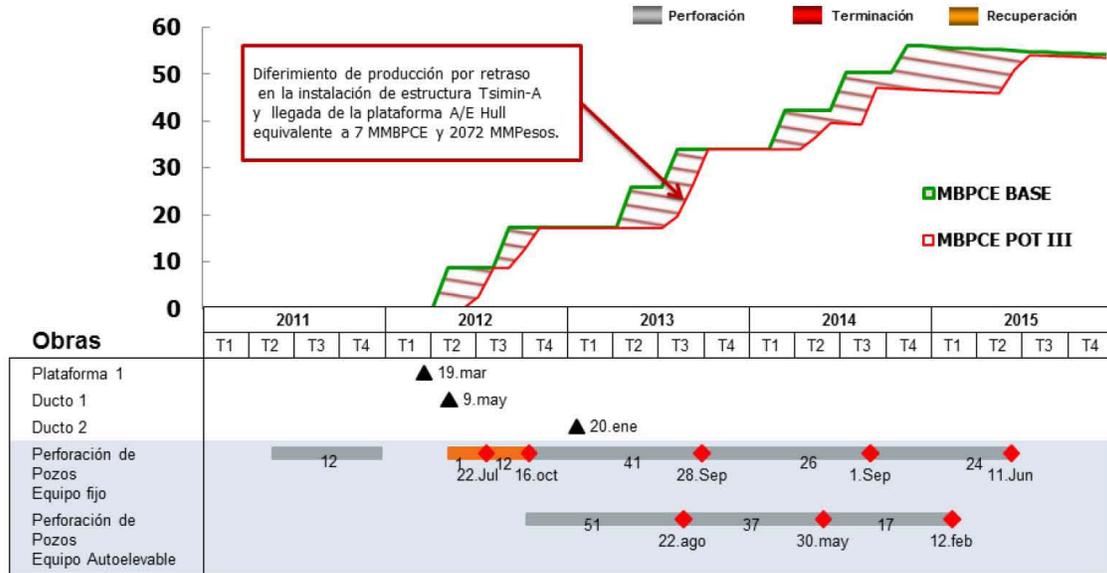


**INFRAESTRUCTURA FUERA DE LA RUTA CRÍTICA**  
**Impacto por demora de infraestructura**

Infraestructura	Fecha de entrada de operación	Impacto en producción por retraso después de holgura* (MMBPCE)			Impacto en ingreso** (MM Pesos)			Holgura*** (Meses)
		1 mes	3 meses	6 meses	1 mes	3 meses	6 meses	
Plataforma enlace 1	11-Mar-05	2.2	6.6	13.0	383.9	1,144.5	2,268.4	17
Ducto 17	3-Jun-06	2.2	6.6	13.0	383.9	1,144.5	2,268.4	2
Ducto 15	3-Jun-06	2.2	6.6	13.0	383.9	1,144.5	2,268.4	2
Ducto 13	28-Abr-06	1.1	3.2	6.3	185.7	550.9	1,091.2	3
Ducto 27	28-Abr-06	1.1	3.4	6.7	198.2	593.6	1,177.3	3
Ducto 31	28-Abr-06	0.5	1.4	2.7	78.7	236.1	472.2	3
Ducto 30	28-Abr-06	0.5	1.4	2.7	78.7	236.1	472.2	3
Ducto 32	28-Abr-06	0.5	1.4	2.7	78.7	236.1	472.2	3
Ducto 24	20-May-05	0.2	0.7	6.0	38.0	123.7	1,040.5	10
Plataforma de Producción 1	11-Oct-06	0.2	0.7	1.8	39.3	118.0	314.7	12

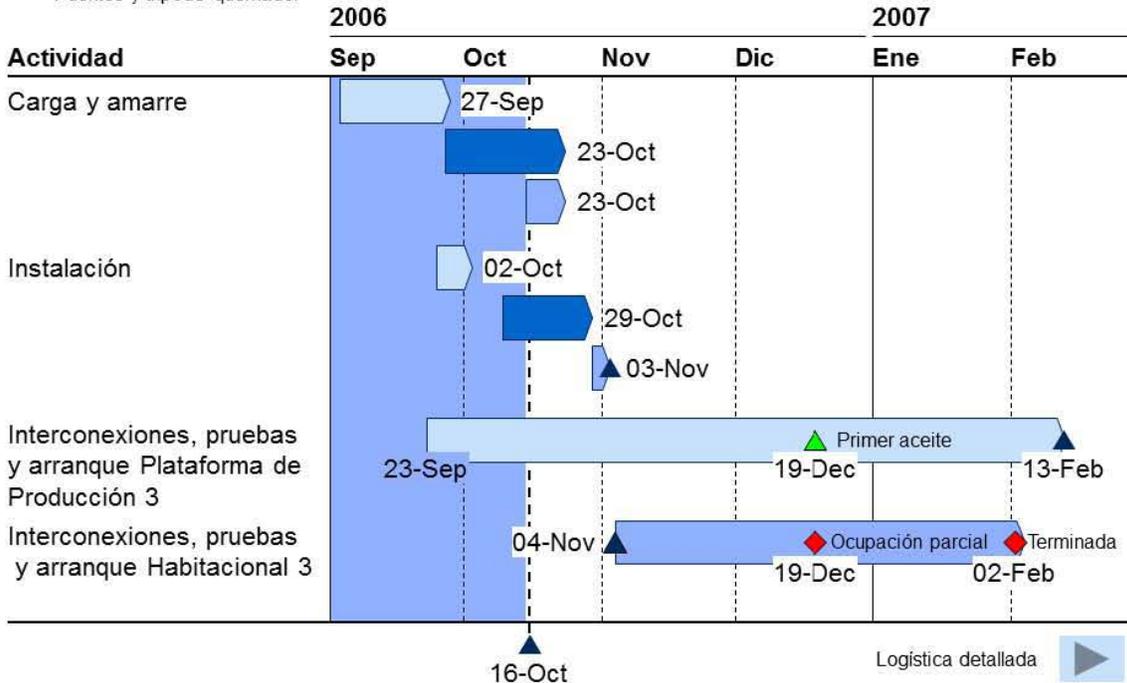
\* Análisis estático. No considera cambios en presión de los pozos por diferimiento de la producción  
 \*\* Considera un precio promedio de barril equivalente de 15.67 USD/BPCE  
 \*\*\* Tiempo de flexibilidad de demora antes de sufrir impacto económico

**Ruta crítica de la plataforma 1, Línea base vs POT III**



### LOGÍSTICA PARA EL ARRANQUE DE PLATAFORMA DE PRODUCCION 3 Y HABITACIONAL 3

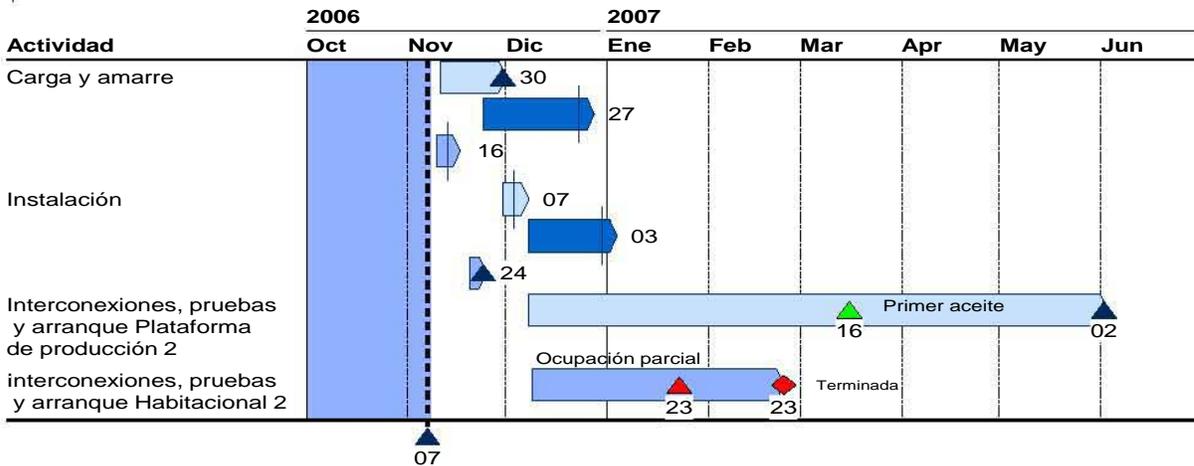
Habitacional (Deck)  
 Producción (Deck)  
 Puentes y trípode quemador



Fuente: Programa de Instalaciones, de terminaciones e interconexiones de Ductos y Plan de Obra del prestador de servicios para la construcción de instalaciones Septiembre 2006

### LOGÍSTICA PARA EL ARRANQUE DE PLATAFORMA DE PRODUCCION 2 Y HABITACION 2

Habitacional (Deck)  
 Producción (Deck)  
 Puentes y trípode quemador

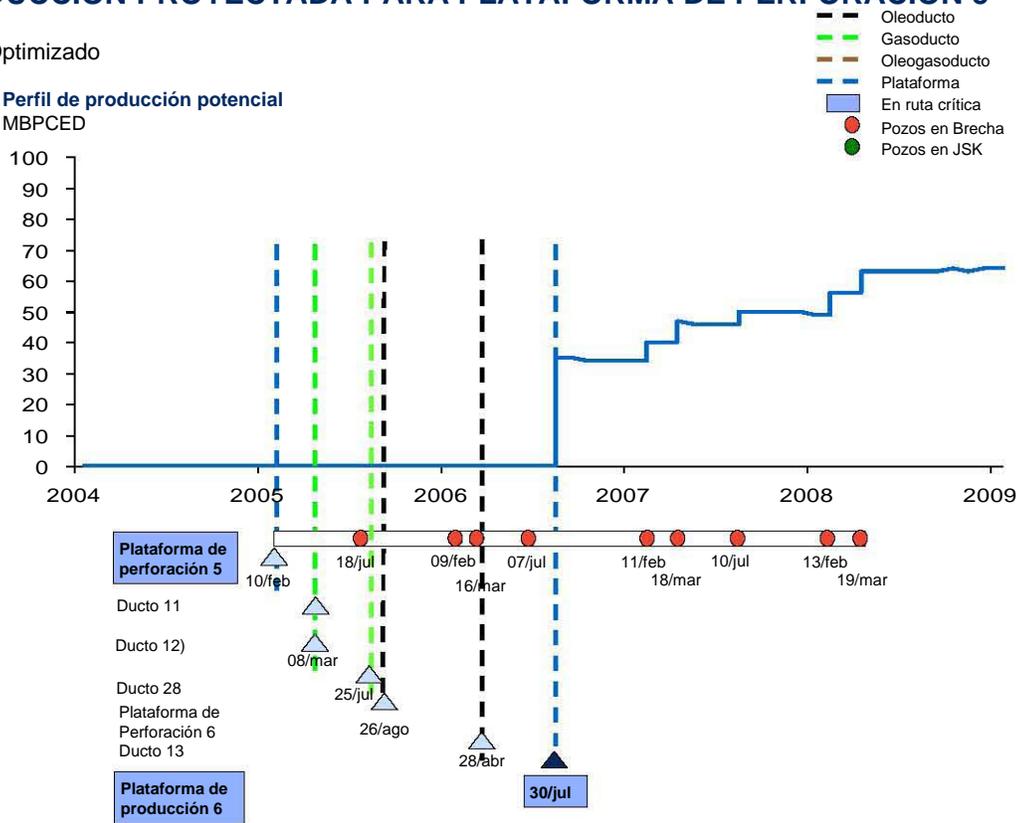


\* Las fechas definidas para carga y amarre no reflejan los tiempos de espera de acuerdo al atraso en la nueva fecha de llegada del barco grúa  
 Fuente: Programa de Instalaciones ,de terminaciones e interconexiones de Ductos y Plan de Obra de prestador de servicios de la construcción de instalaciones

## PRODUCCIÓN PROYECTADA PARA PLATAFORMA DE PERFORACIÓN 5

Caso Optimizado

▶ **Perfil de producción potencial**  
MBPCED



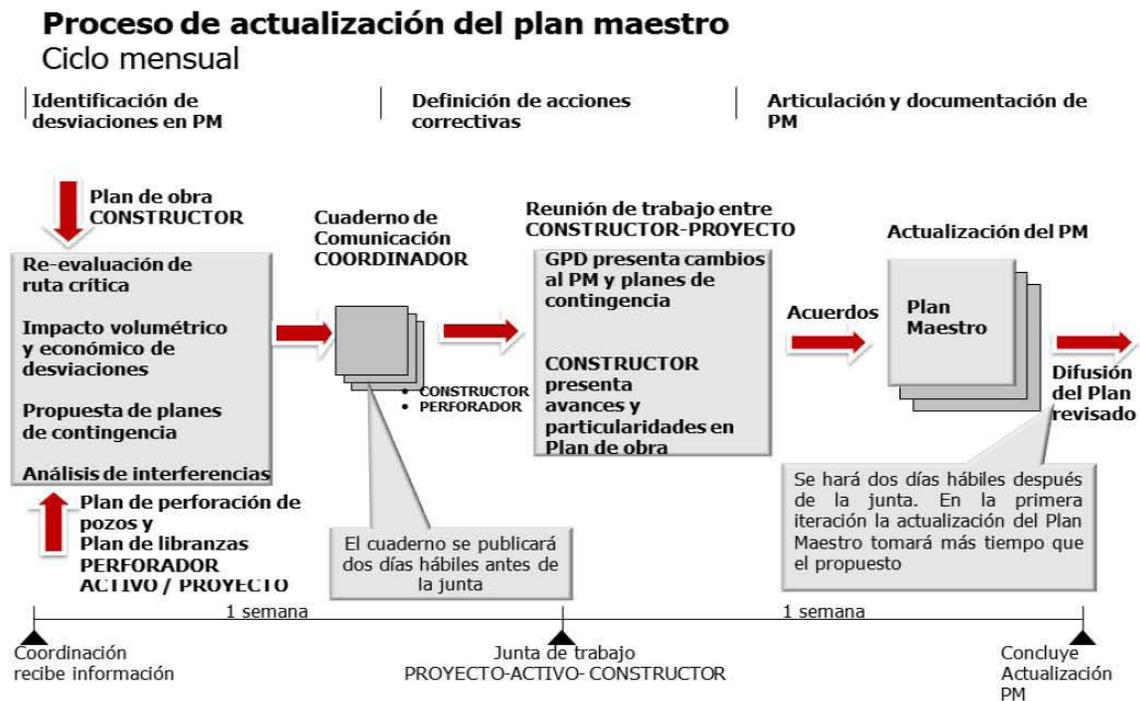
Fuente: Prestador de servicios en la construcción de instalaciones-Plan de obras, agosto 2004; FPOT-4 04

### VIII. Estableciendo el Plan Maestro de Desarrollo

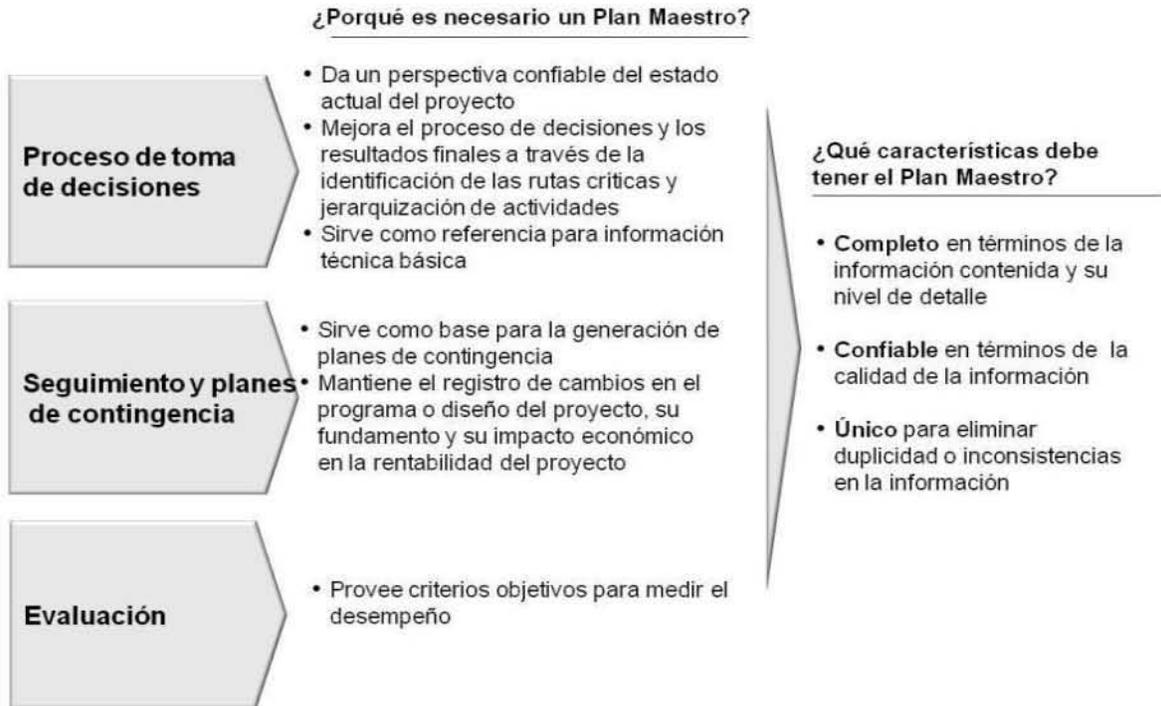
El plan maestro de desarrollo integra todos los planes y programas individuales involucrados en la ejecución del proyecto, los ordena de manera cronológica y visualiza a los responsables e involucrados, este plan maestro integra las rutas críticas, los hitos, la logística, la organización e inclusive los indicadores económicos así como también la línea base, es fundamental porque es el que gobierna y prioriza las acciones y encuadra en un solo plan la ejecución completa de todo el proyecto.

Una vez realizado y aprobado por el cuerpo directivo, deberá ser revisado y actualizado mediante las reuniones mensuales de seguimiento y emitir el informe mensual después de cada revisión.

Este reporte es el que conformara la historia del proyecto y es la parte principal del libro blanco y eje fundamental para la toma de decisiones del cuerpo directivo.



**Un Plan Maestro es necesario para el proceso de toma de decisiones, el seguimiento, la ejecución y la evaluación del proyecto**



**El Plan maestro debe incluir...**

- Antecedentes**

  - Filosofía de operación para aceite-gas
  - Inventarios de Campos (Tipo de yacimiento, reservas, profundidad, etc.)
  - Filosofía de operación para aceite-gas
  - Estado de Pozos (Fluyentes, B.N., B.M., etc.)
  - Infraestructura (Baterías, compresoras, ductos, centros de proceso, etc.)
  - Sistemas Artificiales
- Estrategia**

  - Información de yacimientos
  - Estrategia de desarrollo del campo e infraestructura
  - Estrategia de perforación
  - Estrategia del manejo de la producción
- Evolución de la estrategia de desarrollo del campo**

  - Evolución del conocimiento sobre el campo
    - Datos técnicos del yacimiento
      - Características geológicas
      - Cantidad de reservas (Probadas, Probables y posibles)
    - Eventos principales que han hecho que el conocimiento del campo cambie
    - Resumen de pozos en el yacimiento
- Estrategia de perforación del campo**

  - Detalle de la estrategia actual de perforación en el campo
    - Tipos de pozos (desarrollo, delimitadores)
    - Formación objetivo
    - Secuencia de perforación

## El Plan maestro debe incluir...

### Estrategia del manejo de la producción

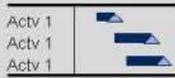
- Estrategia actual y futura de manejo de la producción
  - Baterías y Centros de Proceso
  - Transporte

### Indicadores clave del proyecto



- Indicadores del desempeño global del proyecto y su composición por los subsistemas naturales del proyecto (infraestructura)
  - Perfil de producción del proyecto, su evolución y justificación de diferencias con programa
  - Indicadores Financieros, su evolución y justificación de desviaciones con programa

### Programa de actividades



- Programa de actividades que guían a la producción o con impacto directo en el valor del proyecto: (Infraestructura, pozos, etc.)
- Información técnica básica de infraestructura, pozos, etc.
- Análisis del comportamiento de la producción global, por campo, por pozo, etc.
- Información detallada del avance en la construcción de infraestructura
- Revisión del comportamiento de avances

### Presupuesto



- Seguimiento del ejercicio
- Requerimientos presupuestales

## Actualización de un Plan Maestro

### ¿Porqué es necesario actualizar un Plan Maestro?

- Para la Toma de decisiones en caso de desviaciones del proyecto y que permita desarrollar e implantar planes alternos para cumplir con las metas
- Cumplir con las metas volumétricas fijadas
- Para ser evaluados por las Autoridades
- Para tener proyecciones volumétricas, financieras y de infraestructura necesaria para cumplir con las metas fijadas
- Para delimitar áreas de responsabilidad



## Índice propuesto

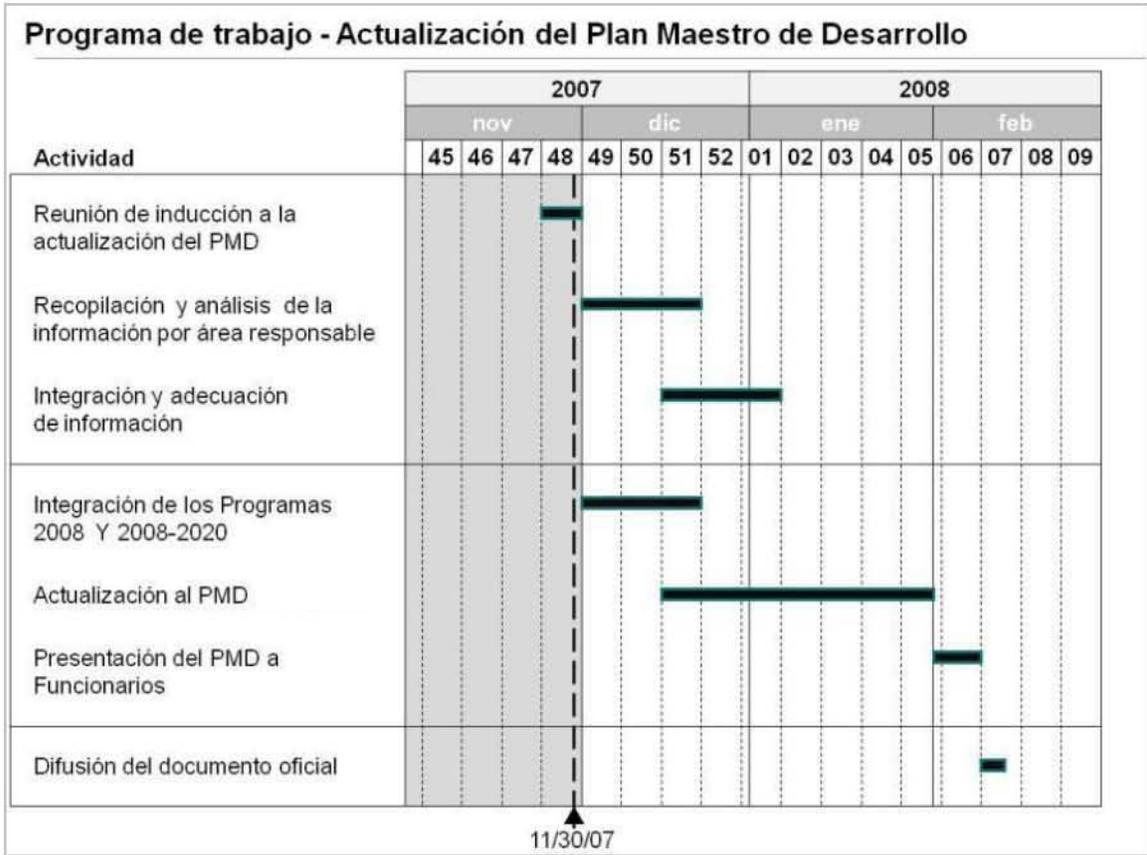
### Proyecto X Plan Maestro de Desarrollo

#### Contenido

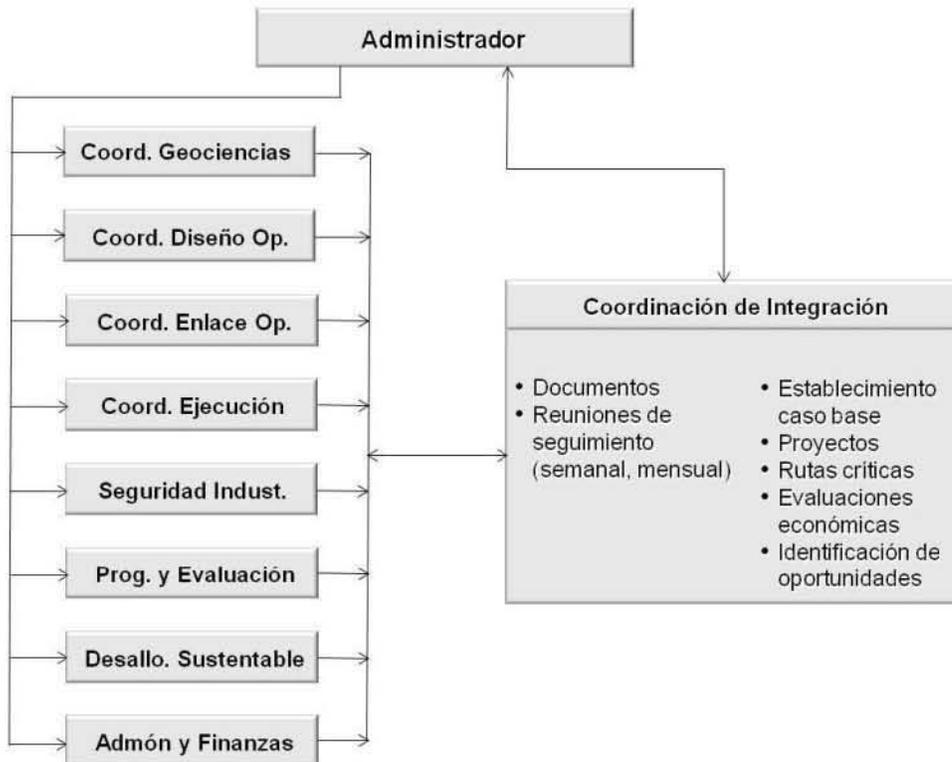
1. Objetivos y Metas
2. Introducción
3. Antecedentes
4. Infraestructura existente
5. Bases y Premisas
6. Escenarios de Exploración
7. Filosofía de Operación para Manejo de la Producción de Aceite
8. Filosofía de Operación para Manejo de la Producción de Gas
9. Sistemas Artificiales de Producción

### Proyecto X Plan Maestro de Desarrollo

10. Sistema de Mantenimiento de Presión
11. Sistema de Acondicionamiento de Crudo para Cambio de Custodia
12. Sistemas de Producción
13. Lista de Obras Nuevas
14. Lista de Equipos
15. Programa de Obras y Lista de Costos
16. Plan de Contratación
17. Análisis Económico
- Anexos



### Estructura y funciones del equipo para el desarrollo del Plan Maestro



### Requerimiento de Información

Requerimiento	Responsable
•Infraestructura existente	•Especialista 1
•POT de producción por pozo	•Especialista 2
•Plan Acelerado de la Producción	•Especialista 3
•Programa de movimiento de equipos 2008	•Especialista 4
•Programa de infraestructura 2008	•Especialista 5
•Programa de estudios 2008-2020	•Especialista 6
•Localizaciones 2009-2020	•Especialista 7
–Número por sector	
–Detalle 2009-2010	
•Programa de perforación 2008 – 2020	•Especialista 8
–Número de pozos	
–Inversión	
–Movimiento de equipos 2009-2010	
•Programa de infraestructura 2008-2020	•Especialista 9
–Número de instalaciones	
–Inversión	
–Programa de obras 2009-2010	•Especialista 10
•Premisas económicas	

## **IX. Metas Físicas, Metas Volumétricas**

Las metas físicas son aquellas obras de infraestructura con sus tiempos para desarrollarlas, establecidas en el plan maestro de desarrollo, incluyen tanto la perforación de los pozos como las obras del proyecto, tales como plataformas, baterías de producción, estaciones de compresión, edificios habitacionales ductos de recolección, ductos de transporte y distribución, etc.

La logística para el desarrollo de la infraestructura, instalación, así como la puesta en operación de la misma forma parte importante de las metas físicas y es necesario tener un área especializada que lleve un estricto control de esta.

Las metas volumétricas son las que corresponden a los perfiles de producción a alcanzar relacionadas al tiempo, por lo regular se establecen por separado dependiendo del tipo de proyecto que se trate, lo normal es que se tengan los perfiles de producción de los hidrocarburos líquidos y los perfiles de producción de los hidrocarburos gaseosos.

Como ya se mencionó, estas graficas están relacionadas al tiempo y se debe llevar un control del cumplimiento de los programas a la fecha de revisión y una proyección al término del periodo establecido en el proyecto con la finalidad de establecer planes de contingencia o alternos que permitan cumplir los perfiles comprometidos.

Las metas volumétricas también forman parte del plan maestro de desarrollo y son de suma importancia ya que de aquí se desprende el flujo de efectivo generado por el desarrollo del proyecto y cualquier incumplimiento le afecta directamente a los indicadores financieros.

**Actividad Física**

**Perforaciones, Terminaciones, Reparaciones Mayores y Menores**

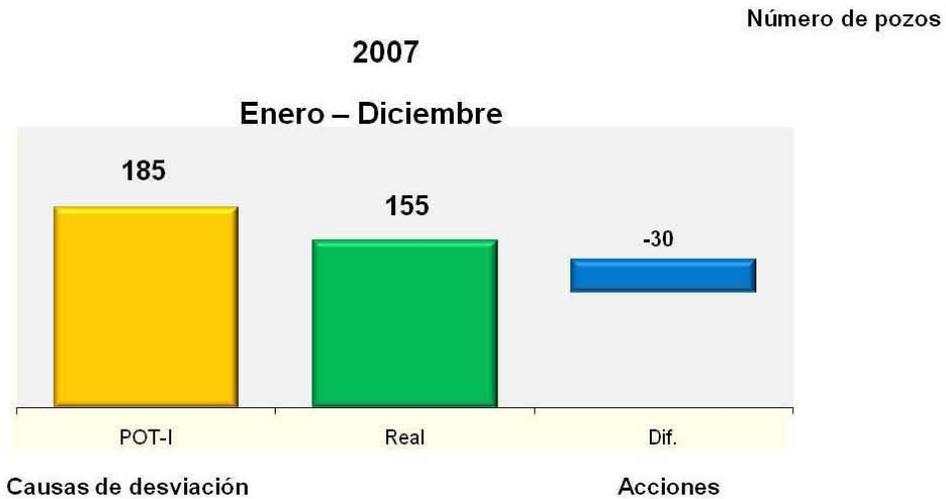
Concepto	Enero - Diciembre			
	POT-I	Real	Cumpl. vs. POT-I (%)	Variación vs. POT-I
Perforaciones (núm.)	185	155	84	- 30
Terminación (núm.)	189	146	77	-43
RMA (núm.)	69	72	104	+ 3
RME (núm.)	124	185	149	+ 61

Cumplimiento : <= 90 91-95 96-99 => 100

**Perforación de Pozos 2007**

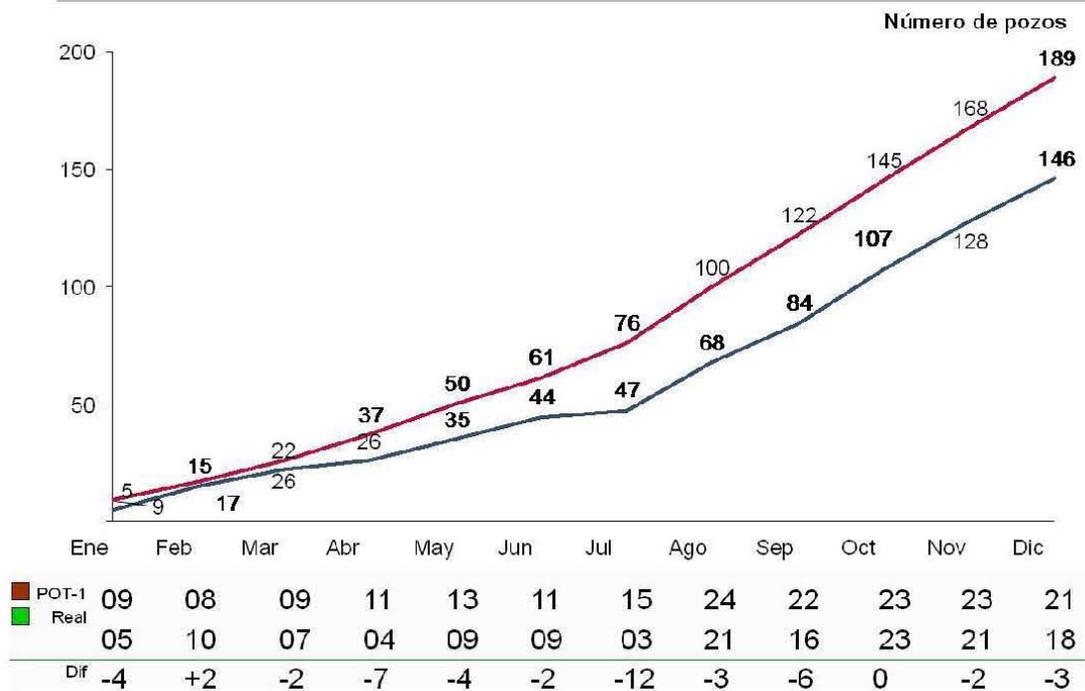


## Desviación Perforaciones



- Incumplimiento del consorcio SCH-ICA.
- Retraso en la obtención de permisos.
- Malas condiciones climatológicas.
- El consorcio incorporó 2 equipos de perforación adicionales.

## Terminación de Pozos 2007



### Desviación Terminaciones

Número de pozos



**Causas de desviación**

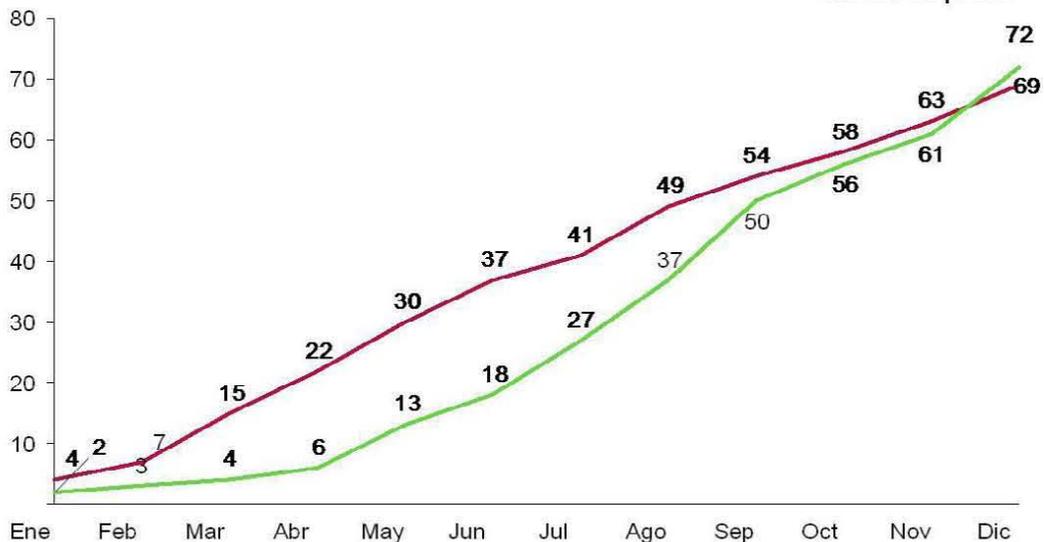
- No se terminaron 43 pozos debido a la selección por fracturamiento múltiple (2) no considerado en programa.
- Exceso de tiempos por fracturas adicionales.
- La espera de equipo de fracturamiento.

**Acciones**

- Incorporación de un set de fracturas adicional (Cia. SLB) en Octubre 2007.
- Eficientar la logística de perforación y terminación en las macroperas.
- Incrementar la capacidad de inyección para la recepción de fluidos post- fractura, habilitando el pozo X1.
- Incrementar el número de pipas para transporte de fluidos post fractura
- Acondicionamiento de 3 pozos inyectores adicionales.

### Reparaciones Mayores de pozos 2007

Número de pozos



POT-1	04	03	08	07	08	07	04	08	05	04	05	06
Real	02	01	01	02	07	05	09	10	13	06	05	11
Diferencia	-2	-2	-7	-5	-1	-2	+5	+2	+8	+2	0	+5

## Desviación Reparaciones Mayores

Número de pozos



### Causas de desviación

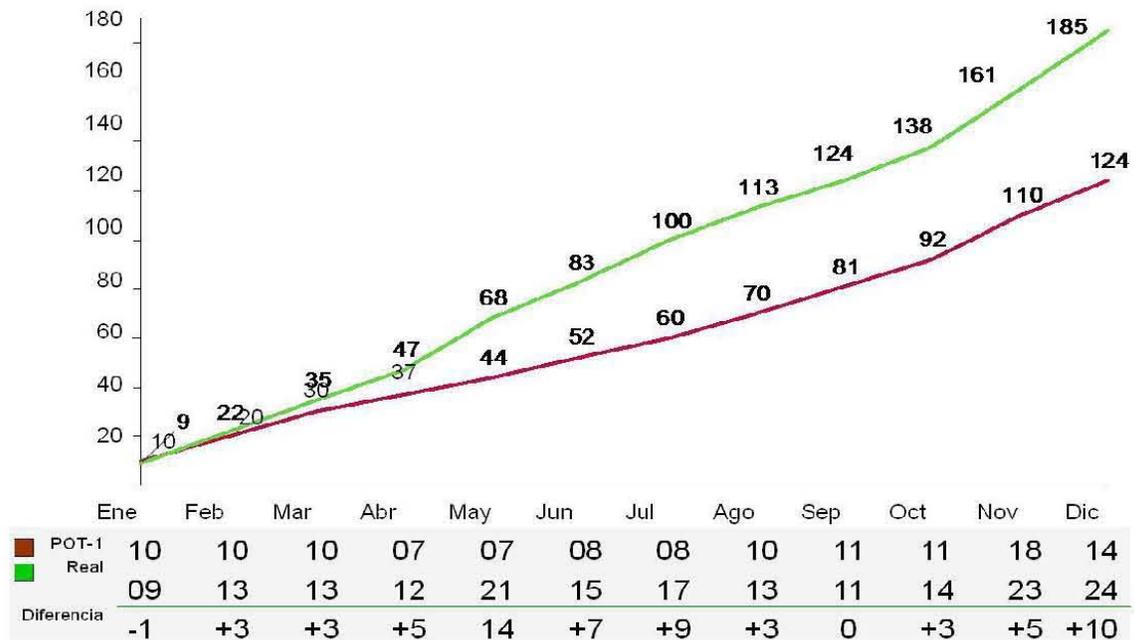
- Debido al incremento en tiempos de reparaciones de pozos estratégicos.
- Al cambio de estrategia de RME por mejores resultados obtenidos en estas.

### Acciones

- Incorporación de un set de fracturas.
- Intensificar RMA's sin equipo.

## Reparaciones Menores de pozos 2007

Número de pozos



**Desviación Reparaciones Menores**

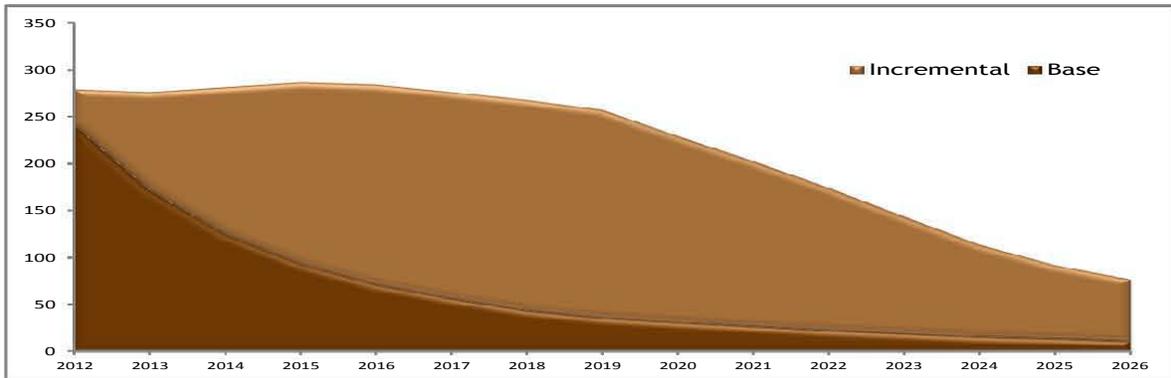
Número de pozos



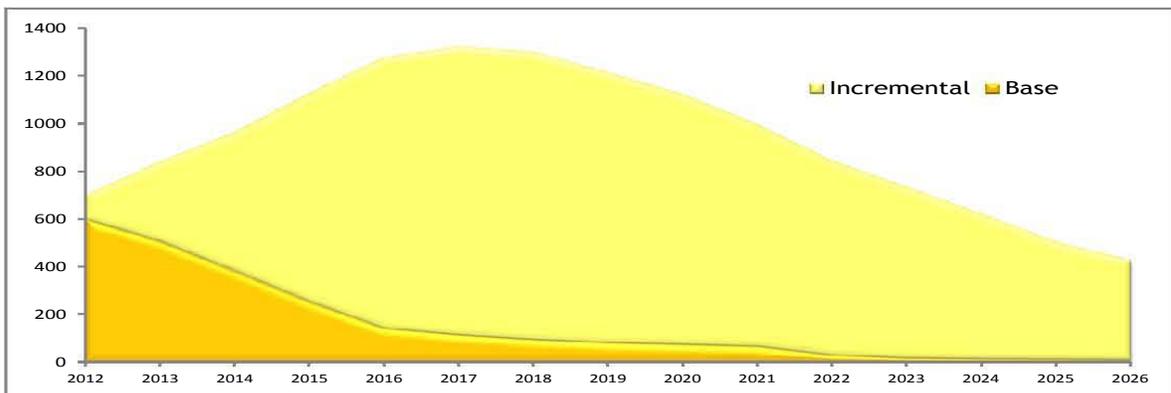
**Acciones**

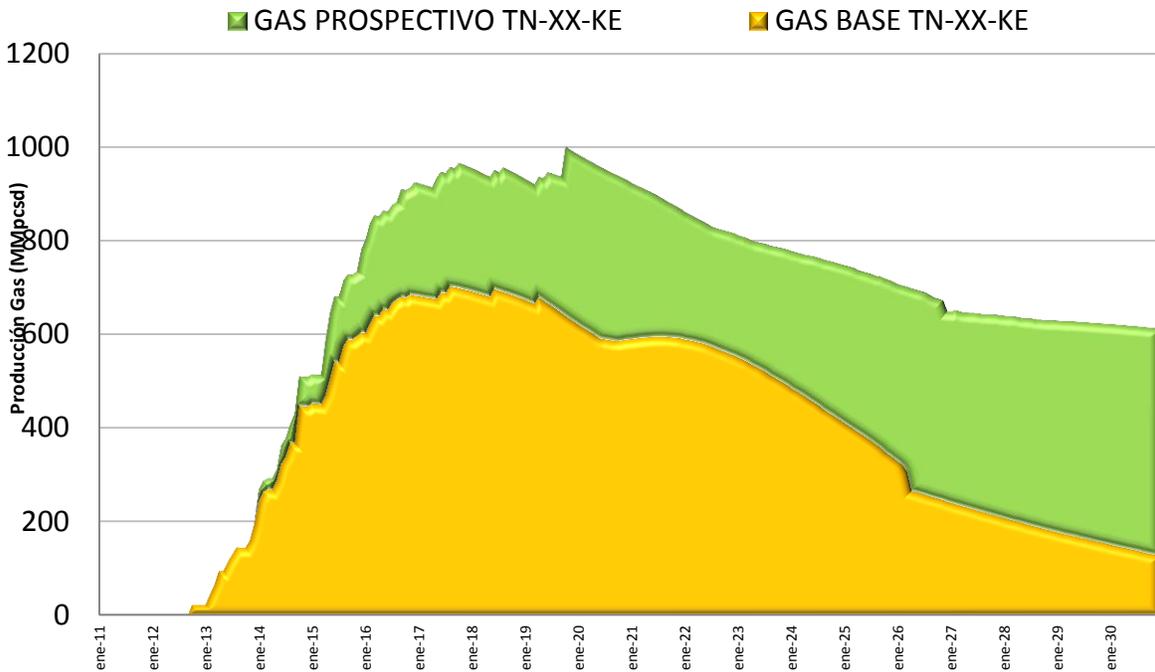
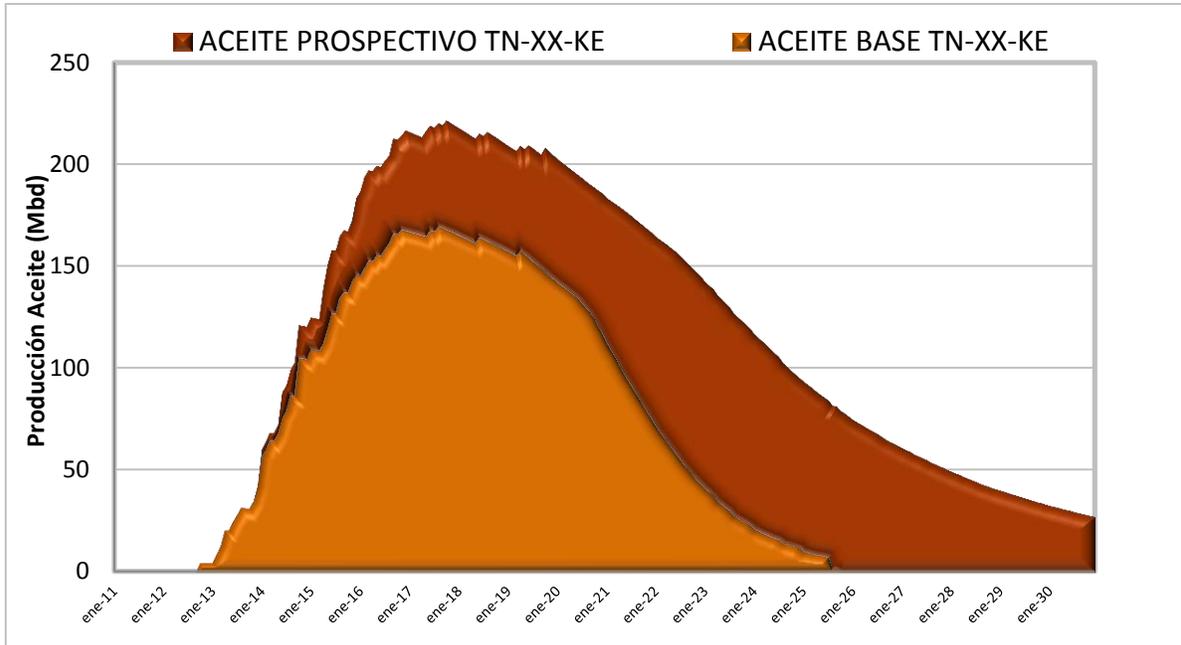
- Se realizaron 61 intervenciones de pozos adicionales a lo programado en POT-I por detectarse como área de oportunidad.
- Continuar con las RME por incorporar producción a bajos costos.

**Aceite (mbpd)**



**Gas (mmpcd)**



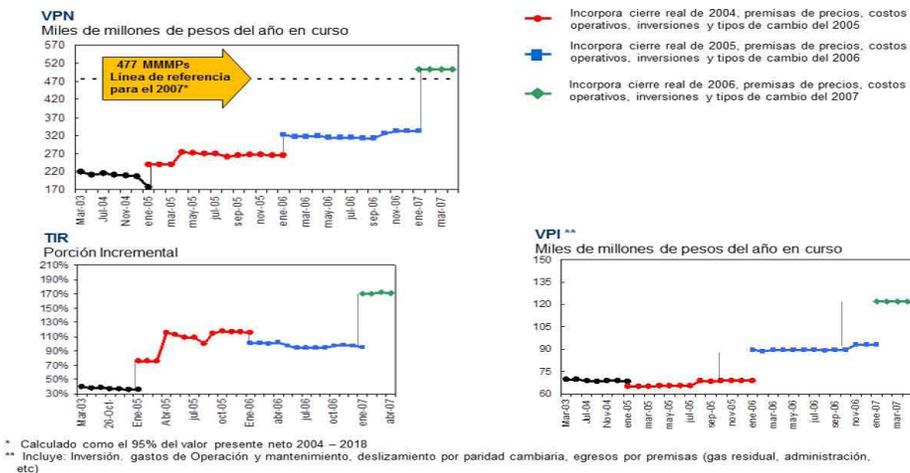


**X. Indicadores Económicos**

Los indicadores económicos son dependientes de los volúmenes de producción de hidrocarburos así como del precio del barril que el mercado internacional establece, los volúmenes de producción son factores que se deben poder controlar desde adentro del proyecto, sin embargo, el control del precio depende de factores externos y no son controlables por el proyecto, es por esto que se requiere dar un seguimiento a estos indicadores para observar durante el transcurso del desarrollo del proyecto el comportamiento de los indicadores económicos para establecer acciones o planes contingentes que minimicen o nulifique los impactos negativos por la variación de estos factores. Los indicadores más comunes y no son limitativos para dar un seguimiento al proyecto son básicamente el Valor Presente Neto del proyecto, el Valor Presente de la Inversión del proyecto, la Tasa Interna de Retorno así como el índice de rentabilidad del proyecto.

VPN .VPI .VPN/VPI .TIR

**Se observa como se recupero y se mejoro el VPN del Proyecto**



**Cálculos de Indicadores.**

Este tema trata del VPN (Valor Presente neto), y las diferentes técnicas financieras existentes para estudiar el ingreso futuro a la hora de realizar una inversión en algún proyecto.

Para tomar una decisión de inversión, un proyecto utiliza el valor presente neto (VPN) del ingreso futuro proveniente de la inversión. Para calcularlo, se utiliza el valor presente descontado (VPD) del flujo de rendimientos netos (futuros ingresos del proyecto) tomando en cuenta una tasa de interés, y lo compara contra la inversión realizada. Si el valor presente descontado es mayor que la inversión, el valor presente neto será positivo y el proyecto es ganador; si el valor presente descontado fuera menor que la inversión sería un proyecto perdedor y no sería viable económicamente.

El procedimiento técnico para calcular el valor actual de un proyecto es semejante al que se emplea para calcular el valor actual de una inversión en bonos u obligaciones.

Los factores que deben emplearse al calcular el valor actual de un proyecto son:

- 1.- Ingresos por las actividades futuras.
- 2.- Tiempo o fecha de las actividades futuras.
- 3.- Importe de las inversiones futuras.
- 4.- Tiempo o fecha de las inversiones futuras.
- 5.- Tasa de descuento.

Los administradores calculan el valor actual descontado para evaluar los proyectos y tomar las decisiones de inversión en una empresa. En ciertos casos, el cálculo puede servir para valorar equipos especiales, aunque solamente cuando la ganancia prevista provenga de ellos y pueda determinarse y medirse en dinero.

El valor presente neto es el valor actual de los flujos de caja netos menos la inversión inicial.

Ejemplo del cálculo del valor presente neto:

Si usted desea vender una casa y le ofrecen \$ 11,000 por su propiedad para compra y pago inmediato al día de hoy, pero existe otro comprador que le ofrece \$ 12,500 con pago a un año contado a partir de hoy tendría que calcular el valor presente neto para tomar su mejor decisión.

En un análisis simple para el caso de aceptar la primera oferta, podría invertir los \$11,000 en el banco a una tasa del 10%, con lo que al final de un año tendría:

$$11,000 + (0.10 \times 11,000) = 11,000 + 1,100 = \$12,100$$

Se puede observar que la cantidad que se gana con la primera oferta (\$12.100), es inferior a la que puede ganar con la segunda oferta, por lo tanto es recomendable que acepte la última opción.

Otro método que se puede aplicar es el de valor presente, este se puede realizar hacienda las siguientes preguntas: ¿Qué cantidad de dinero deberá poner en el banco, el día de hoy para tener \$12,500 en el año siguiente?

Cantidad de dinero = X

$$X * 1.10 = \$12,500$$

$$X = \frac{\$12,500}{1.10}$$

$$X = \$11,363.64$$

Podemos decir que la fórmula de valor presente en una forma simple se puede escribir como:

$$x = \frac{C1}{(1 + r)}$$

Donde C1 es el flujo de efectivo en la fecha 1 y r es la tasa de interés apropiada.

Al analizar el valor presente nos indica que un pago de \$12,500 que se vaya a recibir el año siguiente tiene un valor presente de \$11,363.64 considerando una tasa de descuento del 10%. Es decir, a una tasa de interés del 10% y una inicial de \$11,363.64, se ganaría lo mismo que si recibiera los \$12,500 el año siguiente.

Ya que la segunda oferta tiene un valor presente de \$11,363.64, mientras que la primera es tan solo de \$11,000, el análisis de valor presente también indica que se debería escoger le

segunda opción. En otras palabras, tanto el análisis de valor futuro como el del valor presente conducen a la misma decisión.

En otra forma podemos establecer la fórmula para calcular el VPN como:

$$VPN = \sum_{i=0}^n \frac{Fi}{(1+r)^i}$$

Por lo tanto como tenemos un solo periodo,  $i=1$ ,  $Fi=12500$ ,  $r=10\%=0.10$

Aplicando la fórmula:

$$\begin{aligned} VPN &= \frac{12,500}{(1+0.10)^1} \\ &= \frac{12500}{1.10} = 11\,363.64 \end{aligned}$$

Para la tasa interna de retorno, se debe considerar el concepto de esta. La tasa interna de retorno trata de considerar un número en particular que resuma los méritos de un proyecto. Dicho número no depende de la tasa de interés que rige el mercado de capitales. Por eso es que se llama tasa interna de rentabilidad; el número es interno o inherente al proyecto y no depende de nada excepto de los flujos de caja del proyecto.

Una inversión es aceptable si su tasa interna de retorno excede al rendimiento requerido. De lo contrario, la inversión no es provechosa.

Cuando se desconoce el valor de la tasa de descuento, se establece que el **Valor Presente Neto**, es igual a cero, ya que cuando ocurre es indiferente aceptar o no la inversión. La tasa interna de retorno de una inversión es la tasa de rendimiento requerida, que produce como resultado un valor presente neto de cero cuando se le utiliza como tasa de descuento.

Ejemplo para determinar la tasa interna de rendimiento:

Si un proyecto tiene un costo total inicial de \$ 435.44 y que paga \$ 530 en un año. ¿Cuál sería el rendimiento de esta inversión?

VPN: valor presente neto

r: tasa de descuento

C2: lo que esperas obtener

$$VPN = \sum_{i=0}^n \frac{Fi}{(1+r)^i}$$

$$VPN = 0$$

$$C1 = 435.44 = F_0$$

$$C2 = 530 = F_1$$

$$r = ?$$

$$VPN = -\frac{435.44}{(1+R)^0} + \frac{530}{(1+R)^1} = -\frac{435.44}{1} + \frac{530}{1+r} = 0$$

$$\frac{530}{1+r} = 435.44$$

$$\frac{530}{435.44} = 1+r$$

$$r = \frac{530}{435.44} - 1$$

$$r = 0.21716$$

La tasa mínima con la cual se puede aceptar el proyecto planteado es de 21.7160 %.

Por el hecho de que la tasa interna de rendimiento sea la tasa de descuento que hace que el valor presente neto sea nulo es importante, ya que muestra como calcular el rendimiento de inversiones más complejas. En el caso de que una inversión de un solo período, la

determinación de la tasa interna de retorno va a ser menos complicada. Sin embargo, al tomar en cuenta una inversión de varios períodos, con flujos de efectivo anuales. Por ejemplo, a partir del ejercicio anterior, pero con flujos de efectivo de \$ 100 el primer año, \$200 el segundo año, \$ 300 para el tercer año. ¿Cuál es la tasa interna de retorno?

$$F_0 = -435.44$$

$$F_1 = 100$$

$$F_2 = 200$$

$$F_3 = 300$$

Para determinar la tasa desconocida de descuento se pueden, probar varias tasas diferentes, hasta que se logre obtener la respuesta esperada.

$$VPN = \frac{F_0}{(1+r)^0} + \frac{F_1}{(1+r)^1} + \frac{F_2}{(1+r)^2} + \frac{F_3}{(1+r)^3}$$

Tasa de descuento	Valor Presente Neto (VPN)
0%	\$164.56
5%	\$100.36
10%	\$46.15
15%	\$0
20%	\$-39.61

$$VPN = 0$$

TIR : tasa interna de retorno

$$F_0 = -435.44$$

$$F_1 = 100$$

$$F_2 = 200$$

$$F_3 = 300$$

El valor presente neto es cero al 15%, por lo que 15% es la TIR. Cuando la tasa sea mayor del 15% realizar la inversión no es favorable, ya que el VPN es negativo.

Las reglas de la tasa interna de retorno y del valor presente neto conducen a decisiones idénticas, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones. La primera, los flujos de efectivo del proyecto deben ser convencionales, por lo que el primer flujo de efectivo (inversión inicial) será negativo, después los demás serán positivos. La segunda, el proyecto debe ser independiente, lo que significa que la decisión de aceptar o no este proyecto, no influya en la decisión que se vaya a tomar en cualquier otro proyecto.

Cuando no se cumplan estas dos condiciones, o simplemente no se cumpla con una sola de ellas, pueden presentarse problemas a futuro.

Hay ciertas ventajas y desventajas de la tasa interna de rendimiento, entre las cuales se entran las siguientes:

#### VENTAJAS

- 1.- Esta estrechamente relacionada con el VPN, suele dar como resultado decisiones idénticas.
- 2.- Es fácil de comprender y comunicar.

#### DESVENTAJAS

- 1.- Quizá dé como resultado múltiples respuestas, o no opere con flujos de efectivo no convencionales.

2.-Probablemente conduzca a decisiones incorrectas en las comparaciones de inversiones mutuamente excluyentes.

Para los proyectos de las distintas ramas de explotación se tienen calculados los rendimientos promedio. Aquellos proyectos que reiteradamente logran sobrepasar esos niveles promedio de beneficios, se les considera dotados de una porción de capital invisible llamado **plusvalía**.

También se observa que la plusvalía no se debe contabilizar si no se compran o se comprueban los costos de su desarrollo.

### **MÉTODO DE PLAZO DE RECUPERACIÓN DE UNA INVERSIÓN**

Este método consiste en la determinación del tiempo necesario para que los flujos de caja netos positivos sean iguales al capital invertido. Este método permite al inversionista comparar los proyectos en base al tiempo de recuperación, tomando en cuenta que siempre le dará mayor preferencia a las de menor tiempo de recuperación.

El periodo de recuperación de la inversión, por utilizar solamente los flujos de caja netos positivos, se basa en la liquidez que pueda generar el proyecto y no realmente en la rentabilidad del mismo. Tiende a que se busque una política de liquidez acelerada.

Como aspecto negativo que posee este método, es que solo considera los flujos de caja netos positivos durante el plazo de recuperación y no considera estos flujos que se obtienen después de este plazo. Otra desventaja de este método es la de no tomar en cuenta la diferencia que exista entre los vencimientos de los flujos de caja netos positivos.

Podemos decir que para determinar el tiempo de recuperación de una inversión, se utiliza la siguiente fórmula:

$$P = A/R$$

Donde;

**P** es el plazo de recuperación

**A** es la inversión inicial

**R** son los flujos de caja netos (+)

Hay casos en los que la variable R no es constante, para esto se acumulan los flujos netos positivos necesarios para que se puedan igualar a la inversión.

### **MÉTODO DE LA RENTABILIDAD COMO UNA RELACIÓN ENTRE INGRESOS Y EGRESOS**

Este método se basa en el estudio de la rentabilidad y comparación de la misma con respecto a la inversión necesaria. Para el cálculo de la rentabilidad de una inversión en base a la relación entre ingresos y egresos se tomarán en cuenta los flujos de caja netos de cada período anual y el capital invertido. Este método nos dará la tasa en porcentaje, de cómo se va a recuperar el capital en cada año.

La fórmula es la siguiente:

$$r = \sum Ra - \frac{1}{A}$$

donde;

r es la tasa de rentabilidad en porcentaje.

Ra es el flujo de caja neto de cada período anual.

A es el capital invertido.

### **TASA DE RENDIMIENTO CONTABLE**

Este método sirve para evaluar un proyecto de inversión en activo fijo, como también para un proyecto de inversión del capital de trabajo que requiera la empresa.

Para hallar esta tasa se debe relacionar el beneficio contable neto anual con el costo de la inversión, una forma de hallar esta tasa es sumar todos los beneficios netos obtenidos a lo largo de cierto número de años y la suma de la misma se va a dividir entre el número de años, lo cual nos dará como resultado el beneficio medio anual; una vez hecho esto se debe dividir el beneficio medio anual entre la inversión hecha, esto nos arrojará una tasa media

anual de rendimiento contable. No necesariamente los beneficios netos de cada año tienen que ser constantes.

## **FACTORES DE RIESGO EN LA DETERMINACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DE UNA EMPRESA**

Se pueden nombrar tres tipos de riesgo que se pueden encontrar en un proyecto:

- 1.- El riesgo individual que puede tener cualquier proyecto, es decir, el riesgo que tuviera el tener dentro de la cartera de activos, solamente este proyecto.
- 2.- El riesgo corporativo o interno de cada empresa, que refleja los efectos de un proyecto sobre el riesgo que pueda tener la empresa.
- 3.- El riesgo de Beta (mercado), que da a conocer los efectos de un proyecto sobre los riesgos que corren los accionistas.

El riesgo individual de un proyecto se mide a través de los rendimientos que se esperan tener, con la ejecución de dicho proyecto, su riesgo corporativo se mide a través del impacto del proyecto sobre la variabilidad que tengan con respecto a las utilidades de la empresa, y el riesgo de mercado a través del efecto que tenga el proyecto sobre el coeficiente Beta de la empresa.

Beta es la medida que se utiliza para analizar cuál será el riesgo de la inversión, este coeficiente refleja cual va a ser la tendencia de una acción en el mercado. Por ejemplo; una acción de riesgo promedio se define como aquella que tiende a desplazarse para arriba o para abajo, dependiendo del movimiento del mercado en general y en concordancia con algún índice. Por definición esta acción va a tener una Beta ( $b$ ) de 1.0 lo que nos indica que si el mercado se desplaza para arriba en 10%, la acción también subirá un 10%, mientras que si ocurre lo contrario, es decir, disminuye el mercado en un 10% la acción disminuirá en un 10%. Una cartera de acciones con  $b = 1.0$  se desplazara hacia arriba y hacia abajo con los promedios de mercado y será tan riesgosa como los promedios. Si  $b = 0.5$  la acción tendrá únicamente la volatilidad del mercado (aumentará o disminuirá sólo la mitad) y una cartera

de este tipo de acciones tendrá la mitad del riesgo que pueda tener una que tenga un Beta de 1.0.

Por otro lado si  $b = 2$  la acción será dos veces más volátil que una acción que sea promedio, por lo que entonces una cartera de tales acciones tendrá el doble de riesgo que una cartera promedio. El valor de la cartera puede ser el doble o la mitad en un corto plazo, y si se mantiene dicha cartera puede convertirse en una persona con mucho dinero o quedarte sin dinero, rápidamente.

Aceptar un proyecto que tenga alto grado de riesgo individual o corporativo no necesariamente afecta al Beta de la empresa en una forma importante. Sin embargo, si el proyecto tiene rendimientos inciertos, que se encuentran correlacionados con los rendimientos sobre los demás activos de la empresa y demás activos de la economía, este proyecto tiene alto grado en todos los tipos de riesgo.

### **FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA DETERMINACIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO APLICABLE EN LA VALORACIÓN DE UN PROYECTO**

La tasa de descuento se utiliza para calcular el valor presente de los flujos de efectivo que se van a tener a futuro; es decir los rendimientos que se esperan después de haber realizado la inversión.

La tasa de descuento debe ser la tasa de rendimiento requerida para los flujos de efectivo que están asociados con la adquisición o inversión, la cual debe mostrar el riesgo asociado con el uso de los fondos, no con la fuente de los mismos.

Ejemplo: Si la empresa "X" está adquiriendo a la empresa "Y", el costo del capital de la empresa "X" no tiene mucha relevancia. El costo del capital de la empresa "Y" es una tasa de descuento más adecuada, ya que da a conocer el nivel de riesgo que presentan los flujos de efectivo que presenta la empresa "Y".

El valor actual de 100.0 pesos dentro de un año debe ser menor, esto se debe a que un peso hoy tiene mayor valor que uno de mañana. Esto no solo se debe a la inflación, sino también

que un peso hoy puede invertirse; para empezar a ganar intereses o rendimiento a futuro, dependiendo del tipo de inversión.

Así de esta manera el valor actual de un cobro aplazado puede hallarse multiplicándole cobro por un factor de descuento que es menor que uno (si el factor de descuento fuese mayor que uno, entonces un peso hoy valiese menos que uno mañana)

Ejemplo: Si se hace una inversión en un terreno y suponemos que el cobro de \$500,000 es seguro. El edificio de oficinas no es la única opción para obtener ese dinero que hay que pagar de aquí a un año. También se podría invertir en títulos de gobierno que tengan rendimiento a un año. Si suponemos que los títulos proporcionan un interés del 8%. ¿Cuánto habría que invertir en estos títulos para recibir \$500,000 dentro de un año?

Se debe invertir \$500,000 que es equivalente a decir que se deben

$$1 + 0.08$$

Invertir \$462,963, para decir un ejemplo acorde con nuestros intereses, supongamos que en el momento que disponemos del terreno y comenzamos la construcción de un centro comercial se tomó la decisión de vender el proyecto.

¿Por cuánto se podría vender? ; Dado que el inmueble (terreno) produce \$500,000 los inversionistas estarían dispuestos a pagar \$462,963 por él.

Los factores más importantes que intervienen en la determinación de esta tasa, se encuentran:

1. El tiempo.
2. El mercado donde opera la empresa.
3. Situación política y económica del país.
4. Sector bancario.

**El tiempo:** Es un factor de mucha importancia, ya que no se puede hablar de ningún tipo de tasa sin mencionar antes el tiempo en el cual dicha tasa tendrá validez. Podemos decir que mientras mayor sea el tiempo, el riesgo se incrementara cada vez más, debido a que el valor

actual de la inversión estará más susceptible a los diversos cambios que puedan ocurrir para afectar dicho valor. Es recomendable que la tasa de descuento se haga efectiva a la brevedad posible.

**Mercado donde opera la empresa :** Se debe tomar en cuenta este aspecto, ya que por ejemplo, no genera el mismo rendimiento una empresa que se dedique a la venta de metales preciosos, que una que se dedique a la venta de alimentos; además se debe tomar en cuenta el efecto que pueda producir la oferta y la demanda en la determinación de la tasa.

Esta tasa se puede además establecer de otra manera, tomando como parámetro la tasa bancaria, esperando tener por lo menos un rendimiento equivalente a la tasa bancaria. También se podría considerar el uso de un promedio de tasas de rendimiento obtenidas por un sector determinado en un período de tiempo determinado.

**Sector Bancario:** Este sector debe ser considerado al momento de establecer la tasa de rendimiento, ya que si el rendimiento que se puede obtener en una determinada inversión es menor que la tasa bancaria, los fondos destinados para esta inversión se podrían usar para otra inversión que genere por lo menos el mismo rendimiento que el ahorro bancario.

**Sector Político:** Este sector se debe tomar en cuenta, ya que tiene gran influencia sobre los demás factores. Las decisiones que tome el estado son determinantes en el rendimiento de ciertos sectores de la economía.

Por ejemplo: Si el estado decide que se aumenten los impuestos a las importaciones, todas las empresas que dediquen a esta actividad se verán afectadas; ya sea por que tengan que aumentar sus precios para poder soportar ese incremento impositivo, tal vez deban disminuir su rango de utilidades para conservar las ventas. De cualquier manera el rendimiento está siendo afectado por las decisiones tomadas por el gobierno.

**Factor Económico:** Este factor es importante al momento de determinar la tasa de descuento, debido a los cambios que sufra la economía del país.

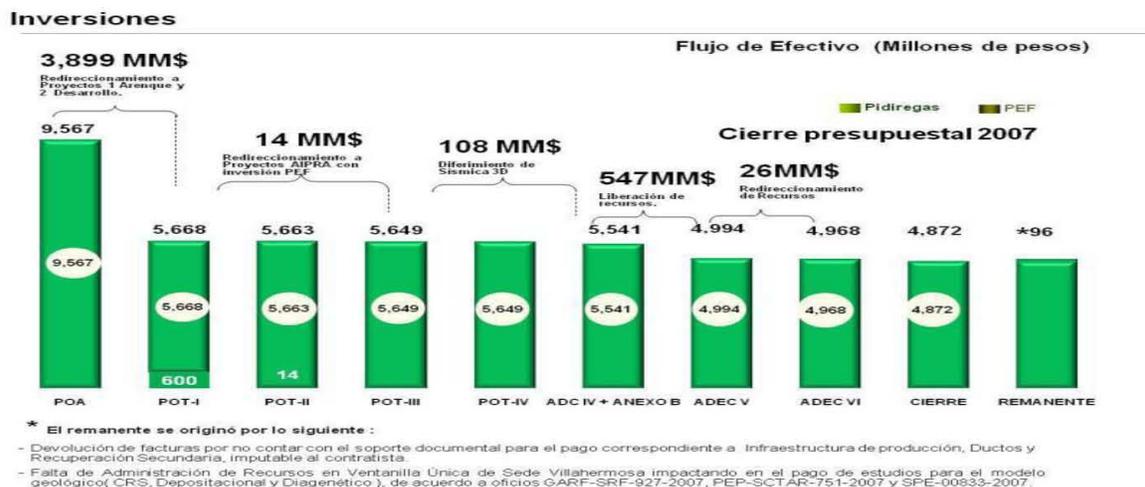
La inflación es otro aspecto que tiene mucha relevancia, ya que determina el límite por debajo del cual no se debe fijar la tasa de descuento; además de este hay que tomar en cuenta otros factores como la devaluación de la moneda, ya que si se trabaja en pesos, hay que tener una buena proyección del comportamiento de este en el mercado monetario,

debido a que un cambio imprevisto de este podría causar una disminución en el rendimiento esperado. Es importante destacar que debe existir una oferta monetaria adecuada, ya que es la que va a determinar la demanda de los inversionistas.

### XI. Programando Presupuesto

Los proyectos petroleros requieren de una programación de presupuesto de largo plazo ya que por lo regular afectan el presupuesto de varios años, se debe llevar un seguimiento estricto al ejercicio del mismo identificando con detalle las variaciones de la ejecución con relación a la programación, con la finalidad de ir haciendo las adecuaciones correspondientes con anticipación y no permitir sobregiros ni subejercicios a los cierres de año. Se deben tomar en cuenta todos aquellos contratos que ya hayan generado compromisos de pagos así como los que vayan a generar nuevos compromisos.

Se debe llevar un control presupuestal en flujo de efectivo y de devengado, el primero conlleva a un buen control de caja y evita moras de pagos por insuficiencia de efectivo en caja por facturas por pagar, el segundo visualiza los compromisos de pago por trabajos ya efectuados y que deben ser programados en el flujo una vez ingresadas las facturas por pagar.



METODOLOGIA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS PETROLEROS

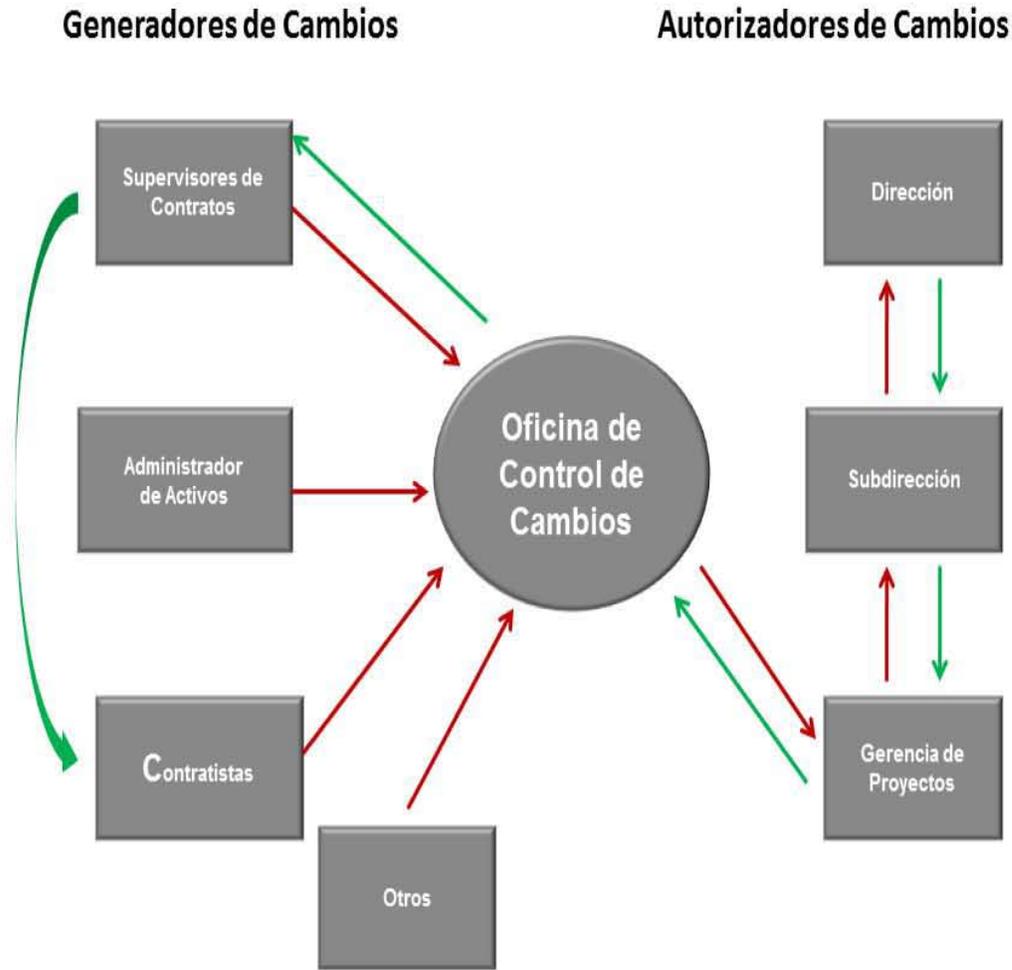
T_PROG	PROG	NEP	Desc_PP	Suma de DTOT	Suma de FTOT
<b>Estratégico</b>				<b>12,629</b>	<b>11,952</b>
<b>FC DUCTOS</b>					
	352D0044FC6V1120		OLEOG. 24"Ø X 8.8 KM DE TSIMIN-A / MAY-A	496	534
	352D004ZFC8V110G		GDO 36" X 27 KM DE TRINIDAD A CACTUS	243	212
	352D004FFC6V1123		OLEOG 24"X2.25KM DE TSIMIN-B A TSIMIN-A	419	448
	352D004SFC8V110F		GDO 36X77 DE ENLACE LITORAL - TMDB	2,648	2,500
	352D004UFC5V1107		OLEG 36X9 DE POL A - ABKATUN D	469	501
	352D004VFC5V1108		OLEG 36X19.5 DE TSIMIN-A A ENLACE-LIT	1,082	1,008
	352D004XFC5V110A		OLEG 24X1.6 XUX-B - XUX-A	373	373
	352D004YFC5V110B		OLEG 36X7.5 DE XUX-A - TSIMIN-A	726	726
<b>FQ INSTALACIONES DE PRODUCCION</b>					
	352D0000FQJV1104		ADQ TURBOCOMPRESORES CUNDUACAN	641	641
<b>FR ESTRUCTURAS MARINAS</b>					
	352D004HFR3S6C00	(PP_O)	PLAT PERFORACION TSIMIN-A	241	257
	352D004IFR3S6C01	(PP_O)	PLAT PERFORACION TSIMIN-B	242	258
	352D004LFRFS6C00	(CA_O)	PLAT COMPRESION CA- LITORAL-A	287	200
	352D004MFRFS6C01	(CA_O)	PLAT COMPRESION CB-LITORAL-A	297	200
	352D004NFR9S6C02	(PB_O)	PLAT PRODUCCION PB-LITORAL-A	770	700
	352D004OFR9S6C03	(PB_O)	PLAT PRODUCCION TEMP LITORAL-A	450	400
	352D004PFR3S6C02	(PP_O)	PLAT PERFORACION TSIMIN-C	505	405
	352D004QFR3S6B00	(PP_O)	PLAT PERFORACION XUX-A	531	546
	352D004RFR3S6B01	(PP_O)	PLAT PERFORACION XUX-B	531	545
<b>PD INTERVENCIONES MAYORES A POZOS</b>					
	352D0000PDOS8800	9 1	RPE TSIMIN 1	489	446
<b>QA DESARROLLO DE CAMPOS</b>					
	352D0000QA5S6C01		ADI TSIMIN 12	3	2
	352D0000QA5S6C02		ADI TSIMIN 22	5	4
	352D0000QA5S6C03		ADI TSIMIN 51	1	1
	352D0000QA6S6C01		ESTUDIOS DE CARACTERIZACION	15	15
	352D0000QA6S6C02		ASIST TEC P/LA ADMON DE YACIMIENT TSIMIN	3	3
	352D0000QA0S6B00		PER XUX 12	344	273
	352D0000QA0S6B01		PER XUX 2	151	208
	352D0000QA0S6C01		PER TSIMIN 12	358	298
	352D0000QA0S6C0B		PER TSIMIN 22	311	247
<b>Total general</b>				<b>12,629</b>	<b>11,952</b>

**XII. Control de Cambios**

Durante el desarrollo de un proyecto pueden surgir cambios o ajustes a los programas, a las ingenierías, a la filosofía de operación incluso a la especificación de materiales, estos cambios pueden ser promovidos por causas externas o internas, ya sea por el dueño del proyecto o por los propios contratistas integradores o fabricantes y algunas veces por regulaciones normativas ambientales o gubernamentales, es por esto que un procedimiento de control estricto de cambios debe ser implementado, ya que pueden impactar en los resultados físicos y financieros del proyecto, por lo tanto, en la documentación de los libros blancos, deben quedar claramente identificados los cambios ocurridos y la dependencia que los promovió, son indispensables para el proceso de rendición de cuentas, para la atención de las auditorías y para la historia del proyecto.

Cabe señalar que un proyecto bien planeado debe contener un número mínimo de cambios y los que necesariamente deban ser implementados requieren de un análisis técnico y económico que establezca con detalle el impacto que ocasiona, el objetivo debe ser implementar el menor número de cambios posibles y estos deben ser estrictamente controlados.

Los cambios también están ligados al proceso de gobernabilidad del proyecto, por lo tanto la aprobación de los mismos debe ser regulada y en función del impacto que causa tanto en los tiempos como en los costos, deberán ser autorizados a diferentes niveles de la organización, los de cero impacto se quedan al nivel de supervisor o coordinador, los de impacto dentro del 10 % pueden ser sancionados y aprobados a nivel de Administrador de Activo o Administrador de proyecto y todos aquellos que rebasen este 10 % deberán ser aprobados solo por el cuerpo directivo o la alta dirección.



**XIII. Planes de Contingencia y Optimización de Proyecto**

En todo programa debe de existir un plan B o plan de contingencia que minimice los impactos ocasionados por las desviaciones que se presenten al programa original, es por esto que se debe hacer una revisión mensual del avance y de acuerdo a la revisión activar los planes de contingencia que se hayan visualizado con anticipación, la visualización de las desviaciones debe ser con suficiente tiempo de anticipación de tal manera que se pueda activar el plan de contingencia y no se manifiesten los impactos negativos provocados por dicha desviación, como se ha mencionado anteriormente, cualquier ajuste a los programas por retrasos de diversa índole puede tomar meses y hasta años en implementarse, es por esto que las desviaciones identificadas deben evaluarse en términos económicos para que la aplicación del plan de contingencia tenga en principio un costo menor al impacto y en segundo término, minimice o nulifique el impacto en el valor del proyecto (VPN).

Una vez creada una inercia de revisión mensual del proyecto y se hayan logrado visualizar con anticipación las desviaciones al programa maestro permitiendo implementar planes de contingencia que minimizan o nulifican impactos negativos en el valor (VPN) del proyecto, se puede entonces implementar la optimización al plan ya que se cuentan con todos los elementos para lograr esto, con el desarrollo del proyecto se van afinando los planes desde el punto de vista de tiempos y costos, y se va teniendo un mayor conocimiento de las capacidades de los contratistas y prestadores de servicio, esto permite establecer acciones de optimización que permitan incrementar el valor (VPN) del proyecto original.

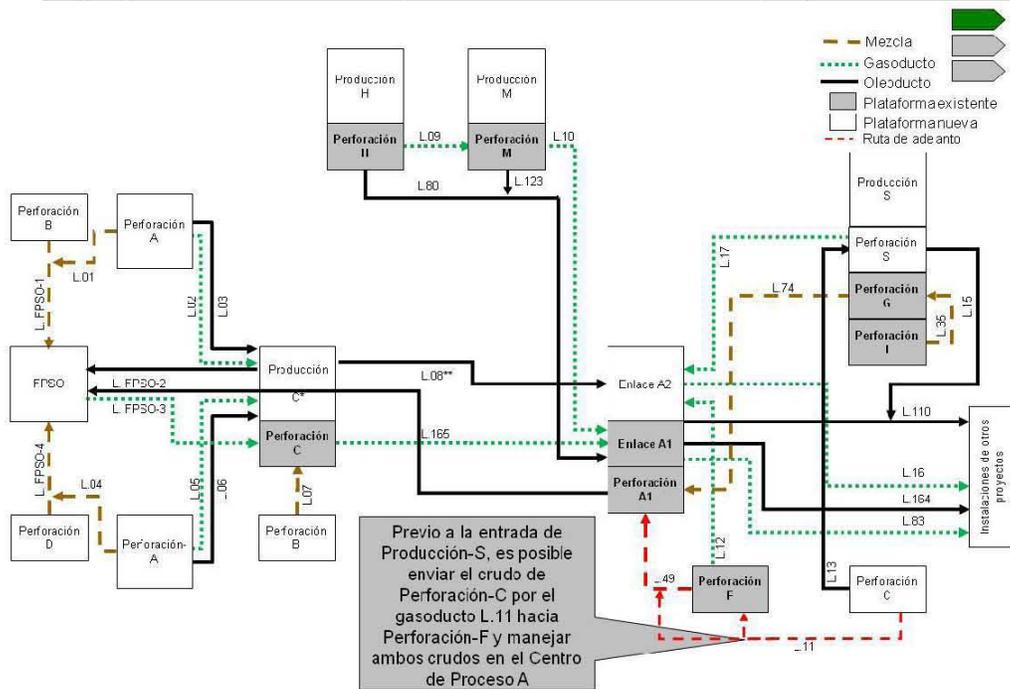
Ejemplos:

Se proponen tres iniciativas para incrementar el VPN del proyecto

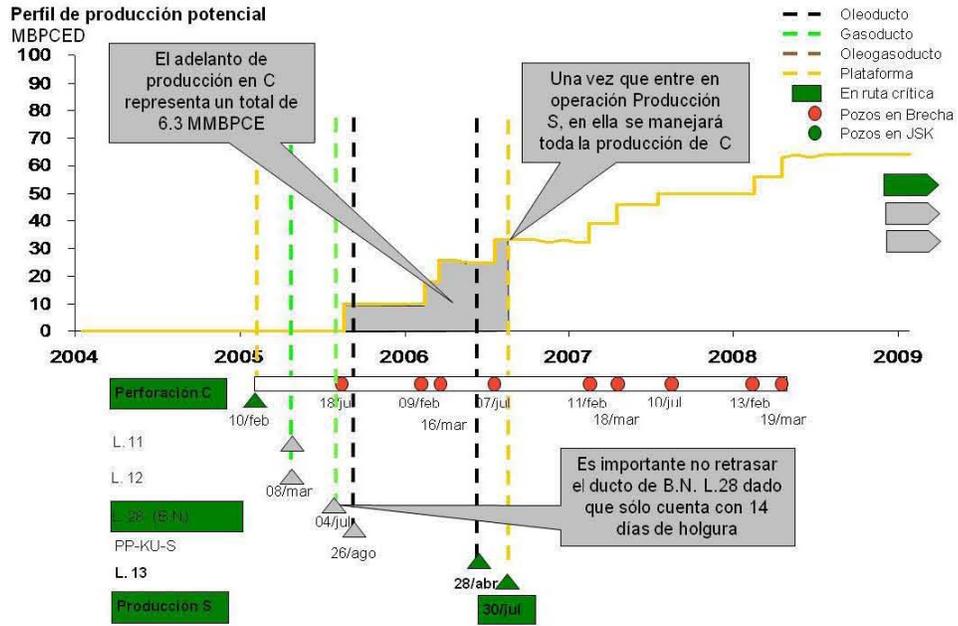
Plan contingencia	Descripción
1. Adelanto de producción de Plataforma de perforación -C vía Plataforma de perforación F	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adelantar la producción de Plataforma-C vía Plataforma-F siendo procesada en Enlace-A utilizando el ducto L.11</li> </ul>
2. Optimización de secuencia de perforación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambiar la secuencia de perforación de pozos perforando primero pozos de mayor producción</li> </ul>
3. Optimización de tiempo de perforación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar alternativas para reducir el tiempo promedio de perforación de pozos</li> </ul>

En las siguientes hojas se presentan algunos números preliminares que permiten generar una idea del potencial de dichas iniciativas

Se proponen tres iniciativas para incrementar el VPN del proyecto

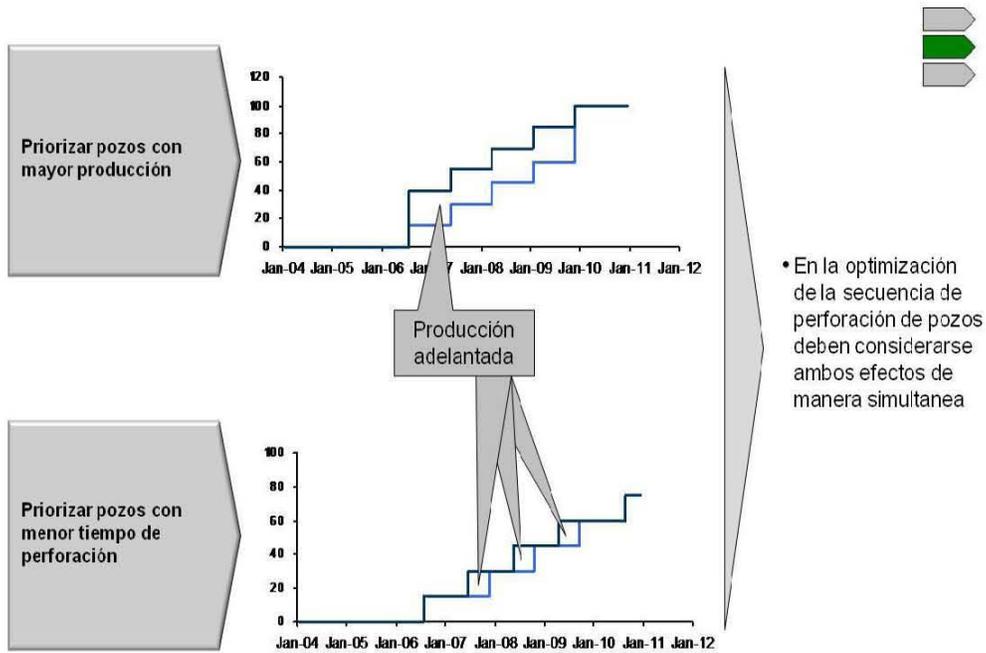


**De esta manera es posible empezar producción en Plataforma de Perforación C desde julio de 2005, incrementando el VPN del proyecto en \$655 mmpesos**

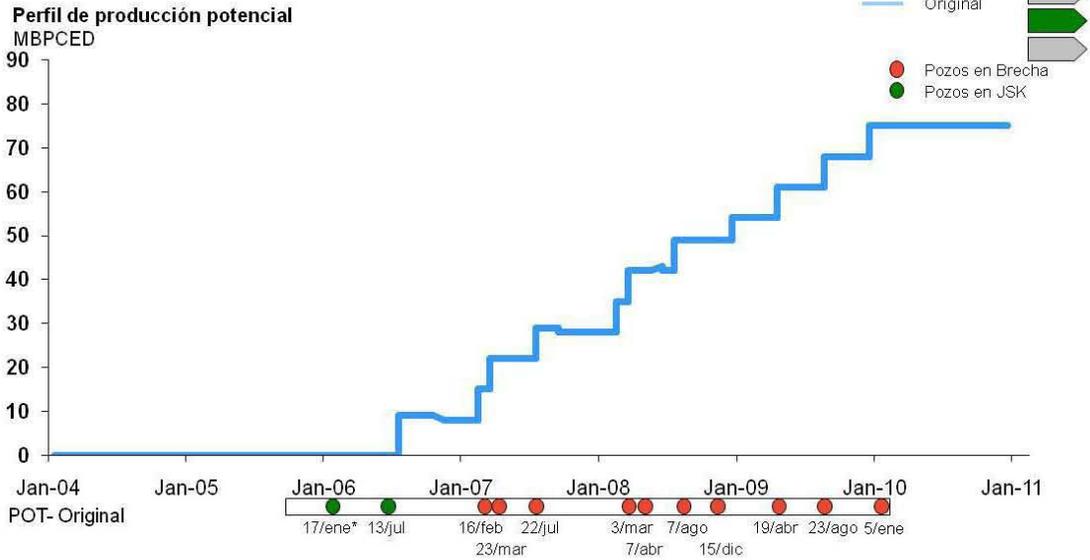


Fuente: Ejecutor de construcción e instalación, octubre 2004; POT-4 04

**Optimización de la secuencia de perforación de pozos**



**En Perforación B, el impacto total por corregir la estrategia de POT y optimizar la secuencia de perforación es de 1,236 mmdp**

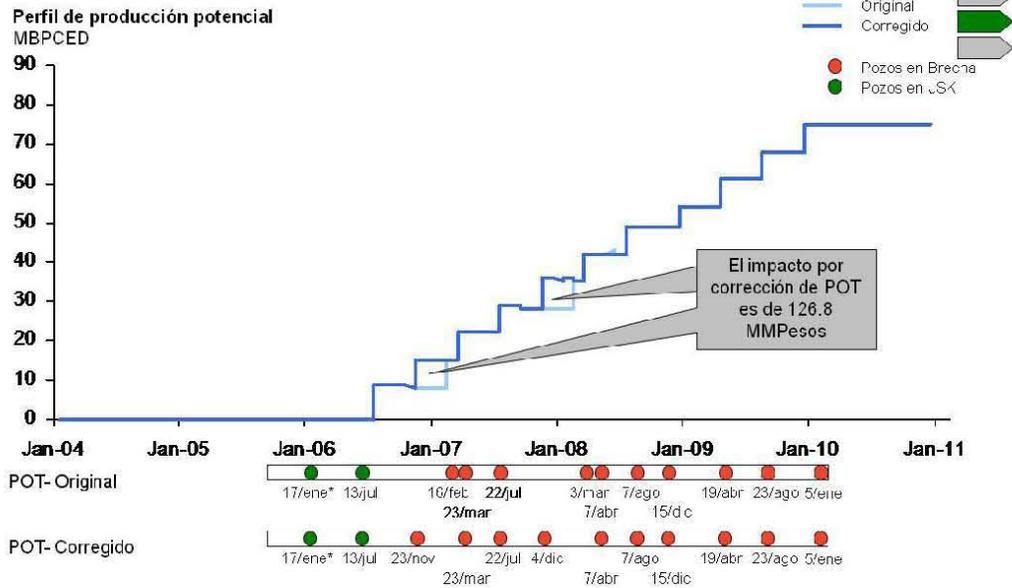


\* Pozo vertical, no sujeto a optimización

Fuente: Ejecutor de construcción e instalación, octubre 2004; POT-4 04

4

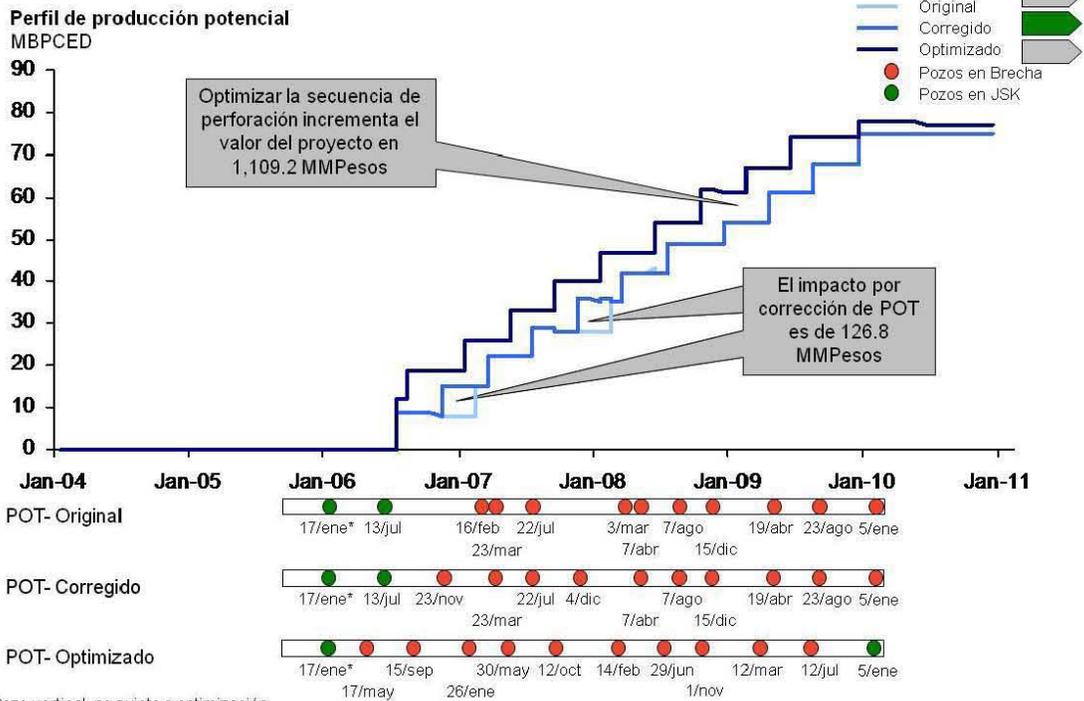
**En Perforación B, el impacto total por corregir la estrategia de POT y optimizar la secuencia de perforación es de 1,236 mmdp**



\* Pozo vertical, no sujeto a optimización

Fuente: Ejecutor de construcción e instalación, octubre 2004; POT-4 04

**En Perforación B, el impacto total por corregir la estrategia de POT y optimizar la secuencia de perforación es de 1,236 mmdp**



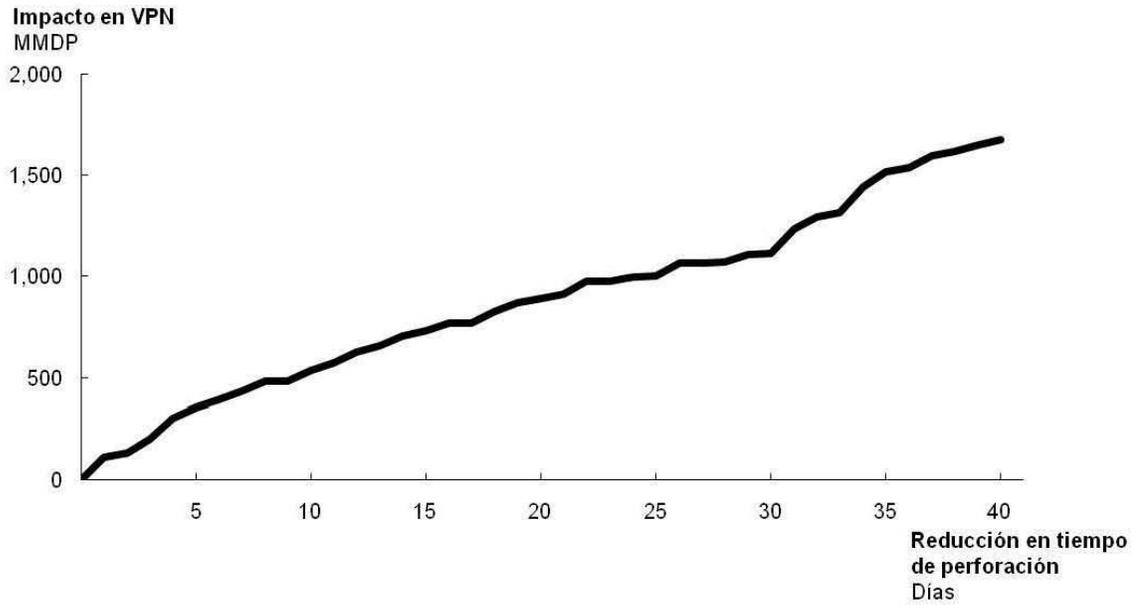
\* Pozo vertical, no sujeto a optimización  
Fuente: Ejecutor de construcción e instalación, octubre 2004; POT-4 04

**Corregir y optimizar la secuencia de perforación en todas las plataformas de perforación tiene un impacto potencial de 2,970 mmdp en el VPN del proyecto**

Plataforma	Impacto en estrategia de perforación MMDP	Impacto en secuencia de perforación MMDP	Impacto total MMDP
Perforación C	70.1	7.0	77.1
Perforación F	67.0	82.9	149.9
Perforación G	-	-	-
Perforación H	-	-	-
Perforación I	-	-	-
Perforación M	-	-	-
Perforación S	146.7	73.7	220.4
Perforación A	(0.7)	631.8	631.1
Perforación B	126.8	1,109.2	1,236.0
Perforación A 3	120.1	200.7	320.8
Perforación B3	98.6	46.9	145.5
Perforación C3	48.1	-	48.1
Perforación D3	87.8	71.7	159.5
<b>Total</b>	<b>755.5</b>	<b>2,223.9</b>	<b>2,970</b>

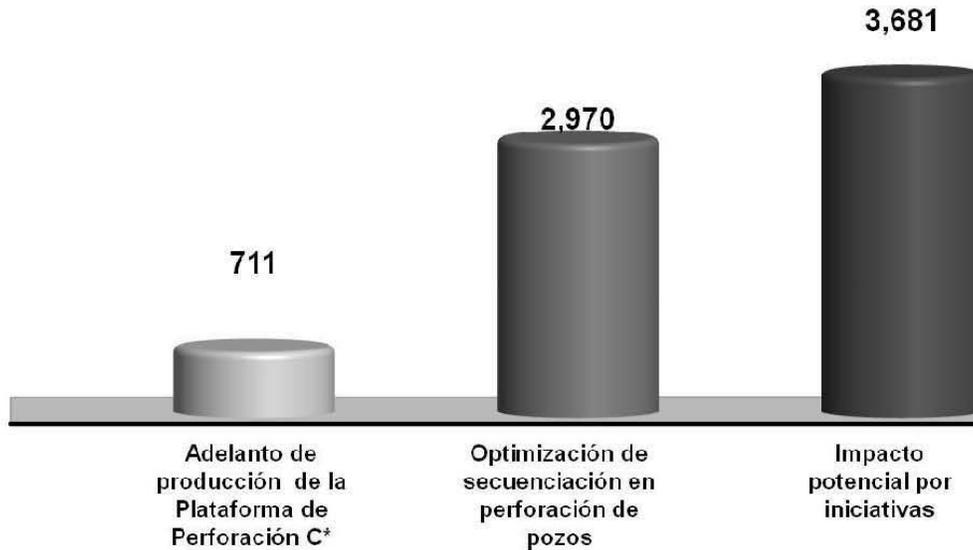
En estas tres plataformas se concentra un 73% del impacto potencial

**Impacto en rentabilidad de reducir el tiempo de perforación de pozos\***



**Por lo tanto, el impacto potencial que presentan las iniciativas propuestas es de 3,681 mmdp en VP\***

MMDP en VP



\*No incluye el impacto potencial por reducción de tiempo de perforación

\*\*56 MMPesos sujetos a que la programación de pozos en Plataforma de Perforación C sea optimizada

**XIV. Reporte Periódico**

Elaborar y difundir un reporte mensual del estado general del proyecto es conveniente y sirve para la elaboración de los libros blancos del proyecto, ayuda a llevar un control de cambios y acciones así como decisiones que se toman durante la ejecución del proyecto, la rendición de cuentas se agiliza y todos los involucrados toman sus decisiones en función de dicho reporte, asimismo ayuda a integrar en un solo reporte la parte técnica, normativa y administrativa del proyecto.



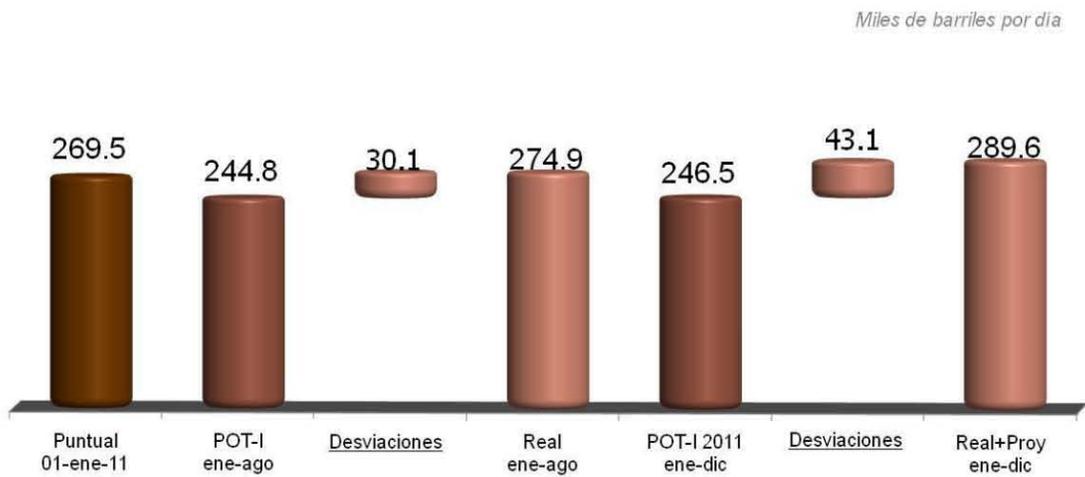
**Actividades enero-agosto, 2011**



Análisis 2011	POT-I	Real	Variación	Cumplimiento
<b>Producción:</b>				
Crudo (mbd)	245	275	30	112%
Gas (mmpcd)	593	639	46	108%
Terminación de pozos (número)	1	4	3	>100
Reparaciones Mayores (número)	4	1	3	25
Obras	2	2	0	100%
Inversión (millones de pesos)	11,649	6,675	(4,974)	57%
Proyectos futuros (número)	35	32	3	91%

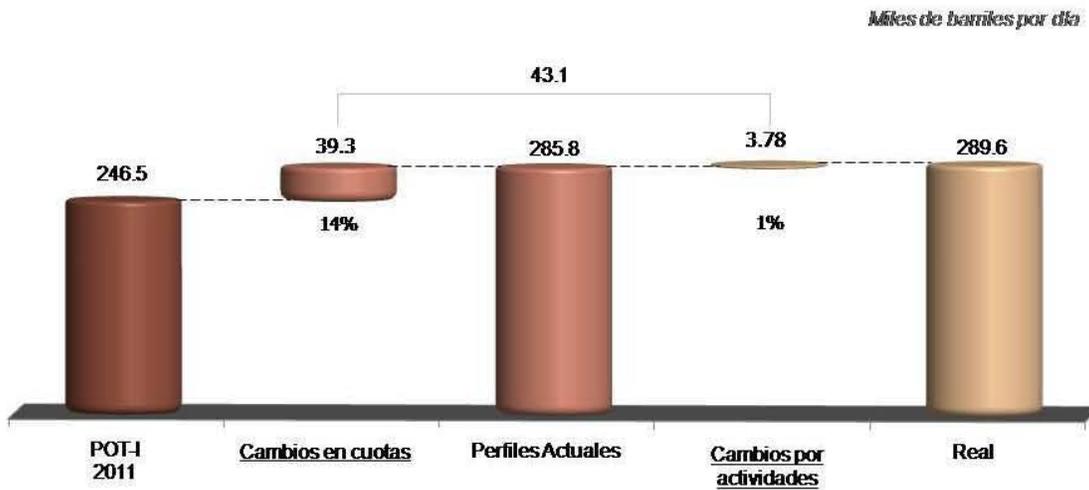
Fuente: Histórico real al 31 de agosto + proyección septiembre-diciembre 2011 potencial y Proyección con cartera de proyectos V11.0

**Producción 2011**



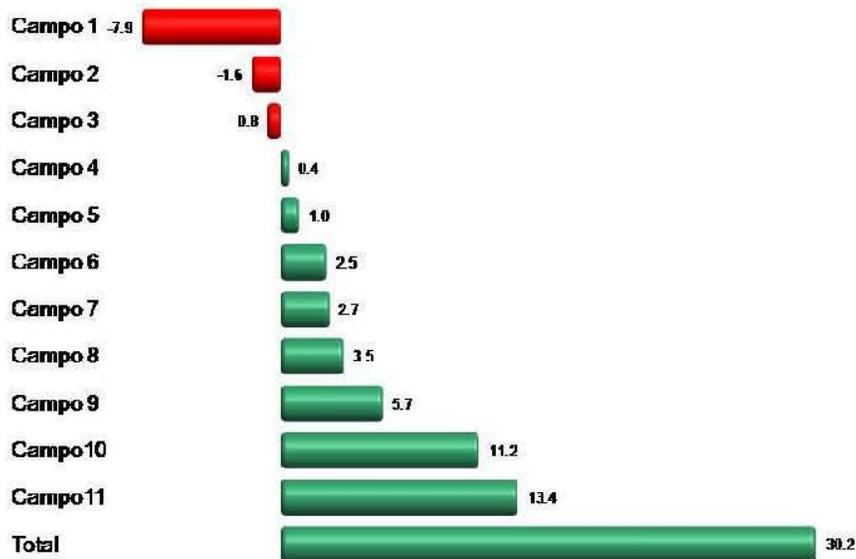
Fuente: Perfiles de producción POT | 2011, Producción real al 31 de agosto + proyección septiembre - diciembre potencial. Fechas reales y pronóstico proporcionada Coordinación de Enlace Operativo

### Impacto en la producción promedio 2011



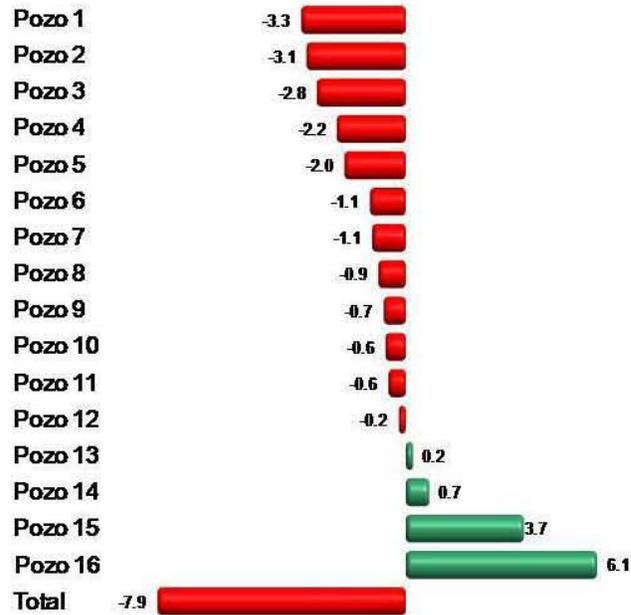
Fuente: Perfiles de producción POT I 2011, Producción real al 31 de agosto + proyección septiembre – diciembre potencial. Fechas reales y pronóstico producidos por la Coordinación de Enlace Operativo

### Detalle de cuotas ene-ago 2011-1



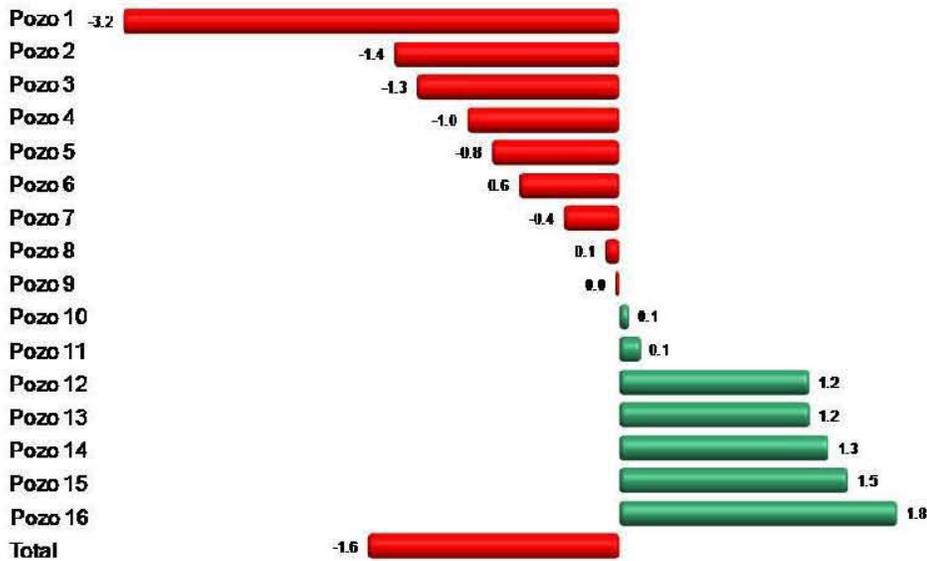
**Detalle de cuotas ene-ago, 2011**

**Campo 1**  
Miles de barriles por día



**Detalle de cuotas ene-ago, 2011**

**Campo 2**  
Miles de barriles por día



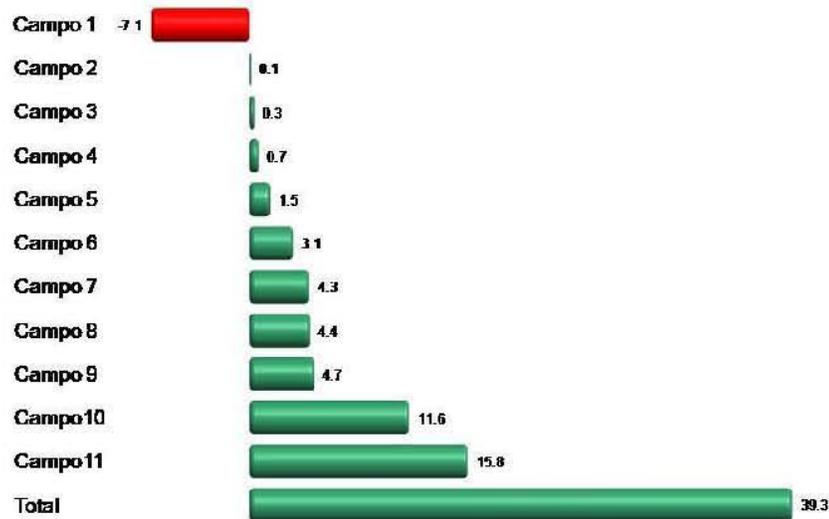
**Detalle de desviaciones de enero-agosto 2011**

Pozo	✓	Cuota POT-I (MBD)	Fecha Terminación		Impactos Producción (MBD)
			POT-I 2011	Real + Proyección	
Pozo 1	✓	4.5	20-nov-10	19-jun-11	-2.87
Pozo 2	✓	5.0	05-jul-11	28-mar-11	1.99
Pozo 3	✓	4.5	15-abr-12	20-ago-11	0.78
Total					-0.10

Fuente: Movimiento de Equipos: POT-I 2011V2, real al 31 de agosto + proyección septiembre-diciembre 2011.

**Detalle de cuotas enero-diciembre 2011**

*Miles de barriles por día*



**Detalle de cuotas enero-diciembre**

**2011**

*Miles de barriles por día*



**Detalle de cuotas enero-diciembre**

**2011**

*Miles de barriles por día*



**Detalle de desviaciones enero-diciembre 2011**

Pozo	Cuota POT-I (MBD)	Fecha Terminación		Impactos Producción MBD
		POT-I 2011	Real + Proyección	
Pozo 1	5.0	5-jul-11	28-mar-11	1.32
Pozo 2	3.5	05-sep-11	19-oct-11	-0.05
Pozo 3	5.2	17-oct-11	05-oct-12	-1.09
Pozo 4	6.5	29-nov-11	27-feb-12	-0.55
Pozo 5	4.8	10-dic-11	09-oct-11	1.35
Pozo 6	2.9	11-dic-11	20-jun-12	-0.16
Pozo 7	7.2	13-dic-11	29-oct-11	1.02
Pozo 8	4.5	20-nov-10	19-jun-11	-1.87
Pozo 9	3.5	29-dic-11	28-ene-13	-0.02
Pozo 10	3.7	11-abr-12	20-oct-11	1.28
Pozo 11	4.5	15-abr-12	20-ago-11	2.56
<b>Total</b>				<b>3.78</b>

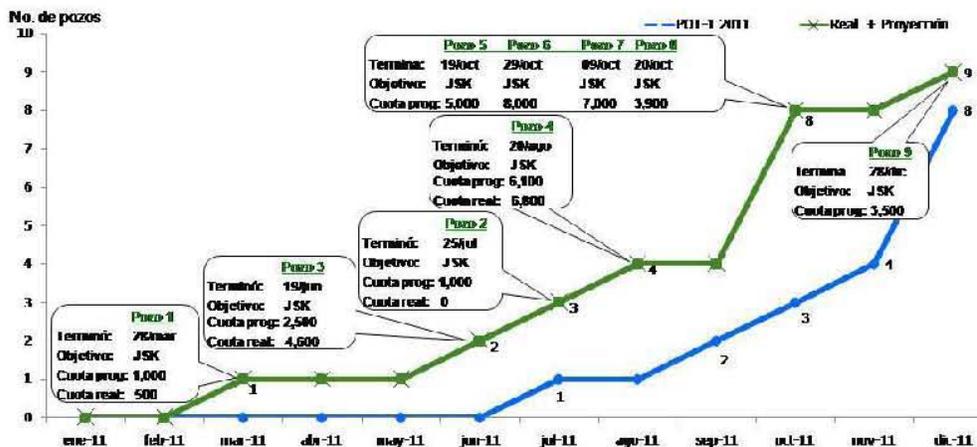
Pozos que terminan en 2011  
✓ Pozos con producción actual

Fuente: Movimiento de Equipos: POT-I 2011V2, real al 31 de agosto + proyección septiembre-diciembre 2011.

**Terminación de pozos**

•68 pozos de desarrollo terminados y 12 pozos exploratorios recuperados del 01 de enero 2002 al 31 de agosto de 2011.

•En POT-I 2011 V2 se tiene programado terminar 8 pozos de desarrollo. Los pozos 1 y 2 estaban programados para terminar en 2010 pero fueron dañados a 2011. Actualmente se tiene como proyección terminar 9 pozos de desarrollo.

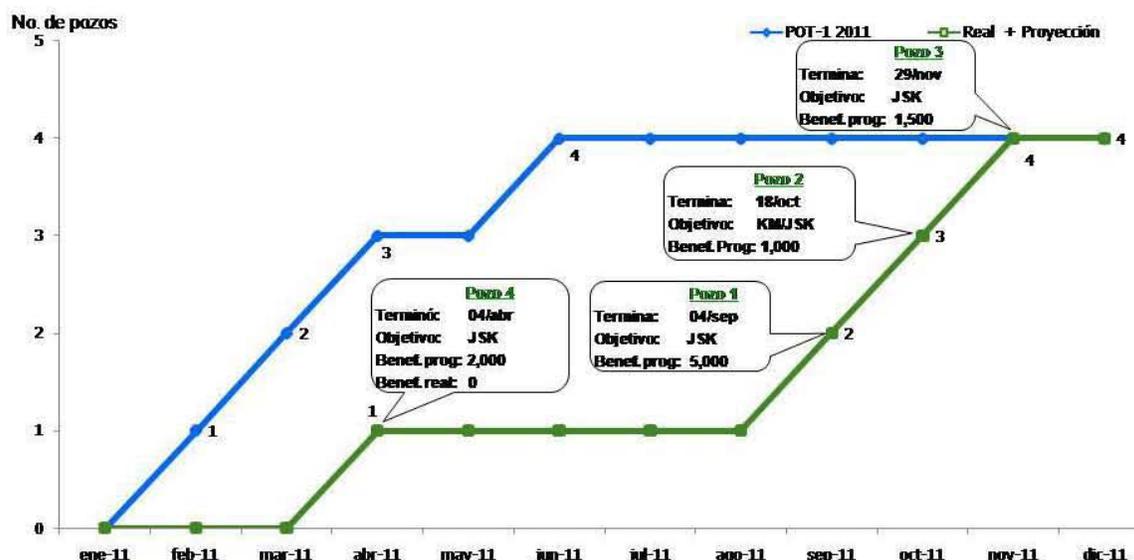


Fuente: Movimiento de Equipos: POT-I 2011V2, real al 31 de agosto + proyección septiembre-diciembre 2011.

## Reparaciones mayores de pozos

•En POT-I 2011 están programadas 4 reparaciones mayores.

•Al 31 de agosto se terminó una reparación mayor y actualmente se está interviniendo el Pozo 1, Pozo 2 y Pozo 3. Se tiene como proyección septiembre – diciembre finalizar 3 RMA.



Fuente: Movimiento de Equipos: POT-I 2011V2, real al 31 de agosto + proyección septiembre-diciembre 2011.

## Programa de terminación de pozos

□ Pozos que terminan en 2011  
✓ Pozos con producción actual

#	Pozo		Fecha Terminación				
			POT-I 2011 (8)	POT-II 2011 (12)	POT-III 2011 (10)	POT-IV 2011 (9)	Real + Proyección (9)
1	Pozo 1	✓	05-jul-11	05-jul-11	28-mar-11	28-mar-11	28-mar-11
2	Pozo 2		05-sep-11	20-ago-11	22-jun-11	13-nov-11	19-oct-11
3	Pozo 3		17-oct-11	25-dic-11	4-jul-12	05-oct-12	05-oct-12
4	Pozo 4		29 nov 11	05 ago 11	13 dic 11	28 dic 11	27 feb 12
5	Pozo 5		10-dic-11	11-nov-11	16-nov-11	06-oct-11	09-oct-11
6	Pozo 6		11-dic-11	06-abr-12	07-jun-12	04-oct-12	20-jun-12
7	Pozo 7		13-dic-11	22-ene-12	30-dic-11	29-oct-11	29-oct-11
8	Pozo 8		29-dic-11	29-dic-11	06-dic-12	28-ene-13	28-ene-13
	Pozo 9	✓	20-nov-10	22-mar-11	16-jun-11	15-jun-11	19-jun-11
	Pozo 10		07-dic-10	22-mar-11	26-jul-11	17-jul-11	25-jul-11
	Pozo 11		24-feb-12	22-dic-11	07-feb-12	11-feb-12	09-ene-12
	Pozo 12		11-abr-12	18-dic-11	21-nov-11	31-ago-11	20-oct-11
	Pozo 13		14-jul-12	26-dic-11	31-dic-11	23-ene-12	28-dic-11
	Pozo 14		15-jul-12	31-dic-11	02-mar-12	22-feb-12	21-feb-12
	Pozo 15	✓	15-abr-12	22-abr-12	31-dic-11	22-ago-11	20-ago-11

Fuente: Movimiento de Equipos: POT-I 2011V2, real al 31 de agosto + proyección septiembre-diciembre 2011.

## Causas de las desviaciones de pozos

Pozo	Desviación (días)	Causa
Pozo 1	100	Pozo fluyente.
Pozo 2	-43	Problemas operativos y libranzas, falla Cías. de Servicio, Fallas de Equipo
Pozo 3	-353	Atraso en las actividades
Pozo 4	-89	Atraso por Licitación nueva A/E
Pozo 5	63	Adelantado debido a la reducción de los tiempos de perforación y terminación
Pozo 6	-191	Atrasos por mantenimiento del equipo 4043 y adelanto de actividad en los pozos
Pozo 7	46	Adelantado debido a la reducción de los tiempos de perforación y terminación por eliminar la prueba de cretácico.
Pozo 8	-395	Atraso por cambio de estrategia
Pozo 9	-210	Pozo fluyente.
Pozo 10	-229	Improductivo por baja permeabilidad
Pozo 11	174	Adelantado por cambio de estrategia
Pozo 12	200	Adelantado por disponibilidad de equipo
Pozo 13	240	Por adelanto en la terminación de su pozo antecesor

Fuente: Movimiento de Equipos: POT-I 2011V2, real al 31 de agosto + proyección septiembre-diciembre 2011.

## Histórico de terminaciones de pozos

### Pozos de desarrollo

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
										<b>Pozos de Desarrollo Terminados</b>
0	0	2	9	17	6	13	9	8	4	68

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
										<b>Pozos Exploratorios Recuperados</b>
0	3	3	3	0	1	0	2	0	0	12

Fuente: Programa Integral del Plan Maestro.

## Seguimientos de obras en ejecución

Obras	Avance	Estatus
<b>Plataformas</b>		
Plataforma de perforación 1	100%	En finiquito
Plataforma habitacional	100%	En proceso de acta de entrega-recepción parcial
Plataforma de perforación 2	69%	En ingeniería, procura y construcción
Plataforma de perforación 3	78%	En ingeniería, procura y construcción
Plataforma de perforación 4	5%	En ingeniería, procura y construcción
Plataforma de perforación 5	4%	En ingeniería, procura y construcción
<b>Ductos</b>		
Ducto 1	11.48%	En ingeniería, procura y construcción
Ducto 2	8.97%	En ingeniería, procura y construcción
<b>Obra complementaria</b>		
Adecuación estructural en plataforma	38%	En ejecución
3 turbocompresores en Cunduacán	5.2%	En ejecución

### Avance de Construcción Plataforma de perforación 1

Plataforma.	Contrato de construcción.					
1	N. contrato	Costo mmpesos	Costo mmusd	Fecha de inicio	Cía. Constructora	
	420849801	\$ 64.96	\$ 8.03	20-oct-09		
	Fecha de terminación		Fecha requerida		Avance general	
	Original	constructor	activo	Diferencia días	Anterior	Actual
	16-jun-10	03-ene-11	18-ene-11	140	99.74%	100%
	<b>Contrato de transporte, instalación y puesta en operación.</b>					
	N. Contrato	Costo en MN	Costo USD	Fecha de inicio	Cía. Constructora	
		120,614,670.14	18,365,475.41	20-Oct-10		
	Término	constructor	activo	Diferencia en días	Avance Prog. Real	
	10-abr-11	15-may-11	9-jun-11	24	100%	100 %

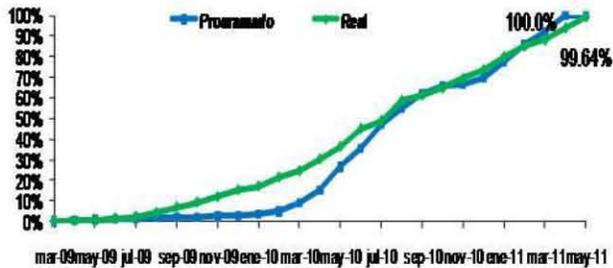
## Avance de Construcción Plataforma Habitacional

Plataforma	Datos del contrato					
Nombre de la plataforma	N. Contrato	Costo mmpesos	Costo mmusd	Fecha de inicio	Cía. Constructora	
	420849800.	\$ 243.9	\$ 128.4	24-mar-09		
	Fecha estimada terminación			Avances		
	Original	constructor	activo	Diferencia días	Anterior	Actual
	11-ene-11	20-may-11	30-jun-11	41	99.64 %	100 %

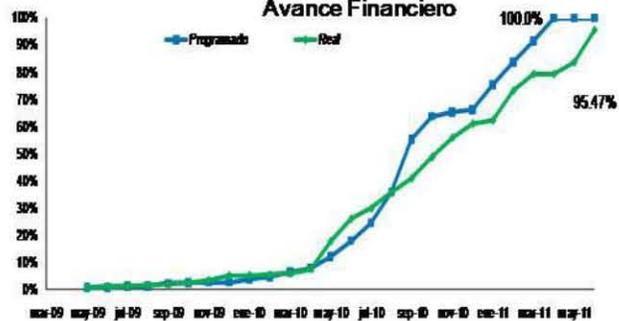
- Actualmente en trabajos reclamados por garantía.
- En proceso de firma del acta de entrega-recepción parcial.

### Seguimiento físico y financiero Plataforma Habitacional

Avance Físico



Avance Financiero



## Plataforma de Perforación 2

Plataforma	Datos del contrato					
	N. contrato	Costo mmpesos	Costo mmusd	Fecha de inicio	Cía. Constructora	
2	420860808	\$ 94.85	\$12.29	20-oct-10		
	Fecha estimada terminación				Avance general	
	Original	constructor	activo	Diferencia días	Anterior	Actual
	13-nov-11	16-ene-12	16-ene-12	0	63.20%	69.39%

### Ingeniería

- Se trabaja en la integración de carpetas para libro de proyecto.
- Elaboración de Ingeniería de taller para Pilotes.
- Avance de ingeniería de taller : Programado 97.32% Real 92.40%

### Procura

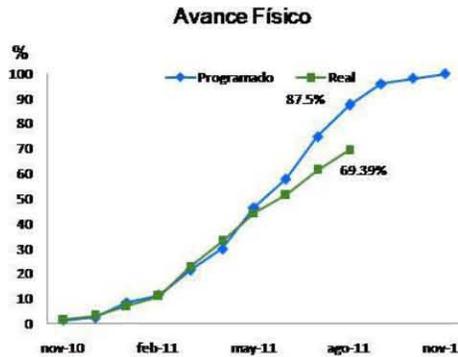
- Suministro de accesorios para sistemas eléctricos (alumbrado exterior y descargas atmosféricas).
- Suministro de testigo de corrosión TC-01
- Suministro de accesorios para tubería de agua contra incendio.

### Construcción.

- Se terminó la fabricación de pilotes A-36/ A-572
- Se terminó el montaje de guías de pilotes
- Se trabaja con el montaje de secciones del sistema de piso de la cubierta inferior y superior del Deck.
- Se continúa con la fabricación de soportería para tubería de proceso.

## Seguimiento físico y financiero Plataforma de Perforación

*Proyecto Crudo Ligero Marino*



21

**Reporte Fotográfico plataforma de perforación 2 (1/2)**



Estructura de Jacket



Fabricación de guías de conductores del Jacket



Fabricación de soporte de quemador



Fabricación de Embarcaderos.

**Plataforma de perforación 4**

Plataforma	Datos del contrato					
	N. contrato	Costo mmpesos	Costo mmusd	Fecha de inicio	Cía. Constructora	
4	420831805	\$ 96.30	\$15.16	02-Junio-2011		
	Fecha estimada terminación				Avance general	
	Original	constructor	activo	Diferencia días	Anterior	Actual
	14-agosto-2012	24-agosto-2012	14-agosto-2012	10	0.82%	4.71%

**Ingeniería**

- Se continúa con la elaboración de la ingeniería básica y detalle por parte de UPSTREAM ENGINEERING.
- Se continúa con la elaboración de la ingeniería de taller (caseta de ayudante "C" , cobertizos, zapatos de arrastre, cubierta superior e inferior de la superestructura, mesa de estrobos de subestructura).
- Se concluye en APC las bases de diseño.

**Procura**

- Continúa con la elaboración de requisiciones y el fincado de las órdenes de compra de material estructural para subestructura y superestructura.
- Continúa con la recepción de perfiles estructurales.
- Se fincaron las órdenes de compra del Paquete separador de prueba y paquete depurador de gas amargo.

**Construcción.**

- Continúa con la fabricación de perfiles y armado de elementos estructurales de cubierta inferior y superior.
- Continúa con la fabricación del sistema de arrastre de la superestructura a base de vigas de 3 placas.
- Continúa con la fabricación del cobertizo y caseta de ayudante.
- Continúa con la aplicación de sandblast y RP-23 a perfiles fabricados del sistema de piso.
- Continúa con la aplicación de RI-41 a perfiles fabricados del sistema de piso.

**Reporte Fotográfico plataforma de perforación 2 (2/2)**



Montaje y aplicación de soldadura para Lecho Marino.



Izaje de volados en cubierta inferior



**Plataforma Perforación 3**

Plataforma	Datos del contrato					
	N. contrato	Costo mmpesos	Costo mmusd	Fecha de inicio	Cía. Constructora	
3	420860809	\$ 113.59	\$10.18	21-oct-10		
	Fecha estimada terminación				Avance general	
	Original	constructor	activo	Diferencia días	Anterior	Actual
	14-nov-11	20-ene-11	14-nov-11	67	71.314 %	77.989 %

**Área de ingeniería**

- Se continúa con los trabajos de actualización del modelo electrónico tridimensional inteligente (METI) en todas las disciplinas a excepción de los equipos paquete PA-5100 (Separador de Prueba), PA-5200 (Depurador de Gas de Instrumentos) y PA-5300 (Paquete de inyección e inhibidor de corrosión)
- Se continúa con la elaboración del libro de proyecto

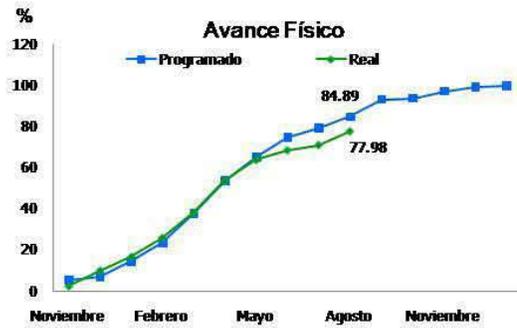
**Procura**

- Llegaron a patio elementos estructurales (misceláneos superestructura)
- Llegaron a patio válvulas de compuerta, check, bola y juntas de expansión.

**Construcción**

- Se continúa con la fabricación de silletas para el sistema de arrastre de la subestructura.
- Se continúa con la aplicación de pintura en elementos de la superestructura, subestructura.
- Se continúa el armado y montaje del Subnivel.
- Finalizó la instalación de las tapas superiores en columnas de la subestructura.
- Finalizó la fabricación de barandales de la subestructura.
- Se continúa con el montaje y soldadura de ánodos de sacrificio en arriostramientos.
- Se continúa con la soldadura del sistema de piso de la cubierta inferior.
- Se continúa con el armado y soldadura de los embarcaderos.

**Seguimiento físico y financiero Plataforma de perforación 3**



**Reporte fotográfico Plataforma de perforación 3 (1/2)**



Montaje y soldadura de sistema de piso en cubierta inferior y superior



Llegan a sitio escaleras



Armado de helipuerto

### Reporte fotográfico Plataforma de perforación 3 (2/2)



Isaje de marcos del Jacket

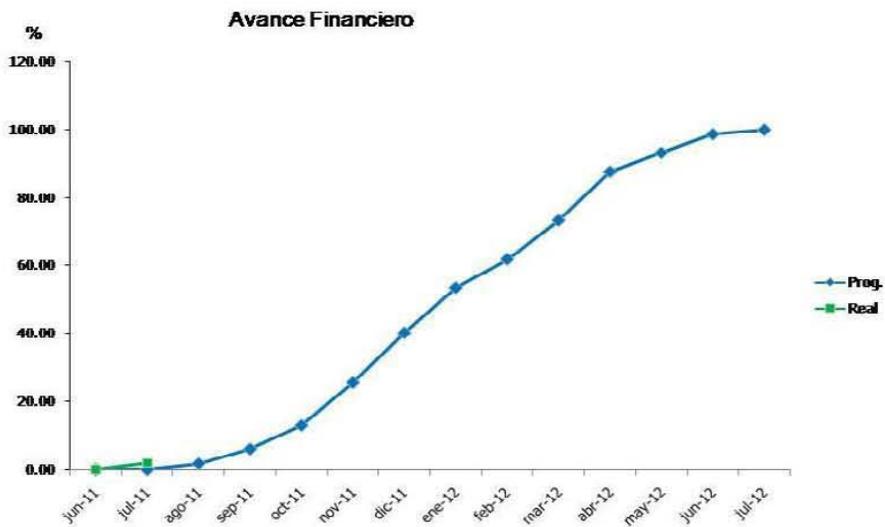


Montaje de rejilla de la cubierta inferior



Montaje de anisbramientos del Jacket

### Seguimiento fisico y financiero plataforma de perforación 4



La gráfica de avance fisico esta en proceso de elaboraci3n

**Reporte fotográfico plataforma de perforación 4**



Aplicación de soldadura a orejas del marco de anastre



Aplicación de soldadura a cantabones en vigas del marco de anastre.



Aplicación de soldadura a vigas de la cubierta inferior



Habilitado de placa para patines de vigas

**Plataforma de perforación 5**

Plataforma	Datos del contrato					
	N. contrato	Costo mmpesos	Costo mmusd	Fecha de inicio	Cía. Constructora	
5	420841805	\$ 105.19	\$15.26	08-Junio-2011	5	
	Fecha estimada terminación				Avance general	
	Original	constructor	activo	Diferencia días	Anterior	Actual
	05-sep-2012	18-sep-2012	05-sep-2012	13	0.00%	3.89%

**Ingeniería**

- Se encuentra en proceso el cálculo de la volumetría basada en la Ingeniería de Tsimin-A
- PEP está en proceso de revisión las bases de diseño (BD-002-A-100) en Rev. 0, con comentarios atendidos.
- La Residencia de Obras envía a la contratista, respuesta a ADI'S del área civil estructural, instrumentación y proceso.
- La contratista continúa con la entrega de Ingeniería básica y detalle para revisión y/o comentarios por PEP.
- Elaboración de requisiciones de material del área estructural de la superestructura

**Procura:**

- Elaboración de órdenes de compra de material de arriostamientos de la superestructura y cubierta superior e inferior.

## Ducto 1

Ductos	Datos del contrato					
1	<b>N. contrato</b>	<b>Costo mmpesos</b>	<b>Costo mmusd</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Cía. Constructora</b>	
	420831807	\$ 168.751	\$44.207	14-Julio-2011		
	<b>Fecha estimada terminación</b>				<b>Avance general</b>	
	<b>Original</b>	constructor	activo	<b>Diferencia días</b>	<b>Anterior</b>	<b>Actual</b>
	09-abril-2012	09-abril-2012	09-abril-2012	0	0.00%	11.48%

### Ingeniería

- La contratista se encuentra revisando y verificando la ingeniería del Proyecto.

### Procura

- En proceso de elaboración de requisiciones y órdenes de compra.

### Fabricación

- Ninguna.

## Ducto 2

Ductos	Datos del contrato					
2	<b>N. contrato</b>	<b>Costo mmpesos</b>	<b>Costo mmusd</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Cía. Constructora</b>	
	420831807	\$ 88.699	\$14.608	14-Julio-2011		
	<b>Fecha estimada terminación</b>				<b>Avance general</b>	
	<b>Original</b>	constructor	activo	<b>Diferencia días</b>	<b>Anterior</b>	<b>Actual</b>
	09-abril-2012	09-abril-2012	09-abril-2012	0	0.00%	8.97%

### Ingeniería

- La contratista se encuentra revisando y verificando la ingeniería del Proyecto.

### Procura

- En proceso de elaboración de requisiciones y órdenes de compra.

### Fabricación

- Ninguna.

### 3 Turbo Compresores en la Estación de Compresión

Equipo	Datos del contrato				
3 turbocompresores	Orden de compra ITS:	Costo MN	Costo USD	Fecha de inicio	Cía. Constructora
	4105918002		\$92,396,116.15	05-sep-11	11
	Fecha de Inicio		Fecha Terminación		Avance general
	05-sep-2011		02-sep-2012		Anterior 0%

#### Avances del Proyecto

- Adecuación del terreno al 90%.
- El 03 de agosto se realizó la libranza para la excavación de la tubería de desfogue que saldrá de la batería al quemador.
- Ingeniería de interconexiones en la batería de separación al 97%
- El piloteo y cimentaciones de los equipos se programan iniciar el 01-sep-11
- Orden de compra No. 4105918002, fue aceptada oficialmente por el proveedor el 02 de agosto de 2011.
- La GO solicitó a la Gerencia de Recursos Materiales la suspensión temporal de las partidas de integración del 01 de agosto al 05 de septiembre 2011 debido a los atrasos de reubicación e interconexión de líneas. Por lo anterior la fecha de inicio del contrato será el 05-sep-11 sin afectar la fecha de terminación.

#### Reporte fotográfico

#### Reporte fotográfico 3 TC



35

**Adecuación de la plataforma Plataforma para prueba piloto BEC**

Plataforma	Datos del contrato						
	No. contrato	Costo mmpesos		Costo mmusd		Fecha de inicio	Cía. Constructora
Fase I		Fase II	Fase I	Fase II			
	428230832	\$75.29	Pendiente	\$6.40	Pendiente	18-abr-11	
	Fecha estimada terminación				Avances		
	Original		Solicitada		Anterior	Actual	
	Fase I	Fase II	Fase I	Fase II			
	06-dic-2011	23-dic-11	06-dic-11	08-ene-12	27.1 %	38%	

**Desarrollo de actividades.**

- Construcción de contenedor habitacional; avance del 65%, fecha prevista de entrega 20-sep-2011.
- Sistema de drenajes atmosféricos; avance del 55%, entrega programada para el 26-oct-2011.
- Sistema de aire para instrumentos; avance del 68% fecha de entrega programada 14-oct-2011.

Fuente: Programa de obra de ejecutor, cierre agosto 2011.

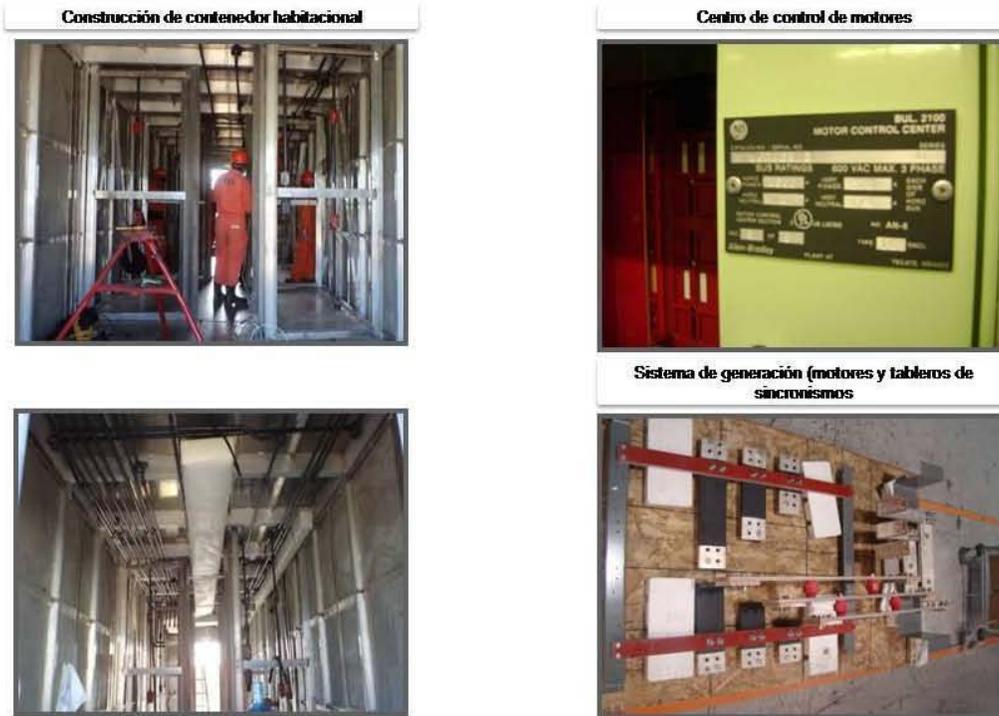
**Programa de adecuación de la plataforma**

Fase	Actividad	Avances %		2011												2012	Observaciones
		Posd.	Global	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene				
I	Suministro e instalación de dist. Y cable de agua para contenedor habitacional.	39	38														Contenedor habitacional en construcción
	Suministro e instalación de sistema de abastecido, paquete de aire de instrumentos, drenajes atmosféricos.	25	7														Drenaje atmosféricos, en construcción, fecha programada de entrega 26-oct-2011.
	Suministro e instalación de cuartos de control eléctrico y sistemas de almacenamiento y distribución de diesel	70	10														Ejecuta solicitud a la compañía el inicio del proceso de compra de equipos y materiales, del cuarto de control eléctrico fecha de entrega 14-dec-2011.
II	Suministro y prefabricación de elementos estructurales para adecuación y reforzamiento	4	4														Elementos estructurales, en fase de prefabricación en patios de la compañía
	Instalación de elementos estructurales prefabricados	5	0														Fecha programada de envío de elementos prefabricados 7-sep-2011.
	Interconexión, pruebas y puesta en operación de todos los sistemas.	6	0														Sujeto a la instalación y pruebas satisfactorias de cada uno de los equipos.
	Apoyo con fuerza grúa para la adecuación estructural	100	38														Fuerza grúa inicio actividades el 7-sep-2011.

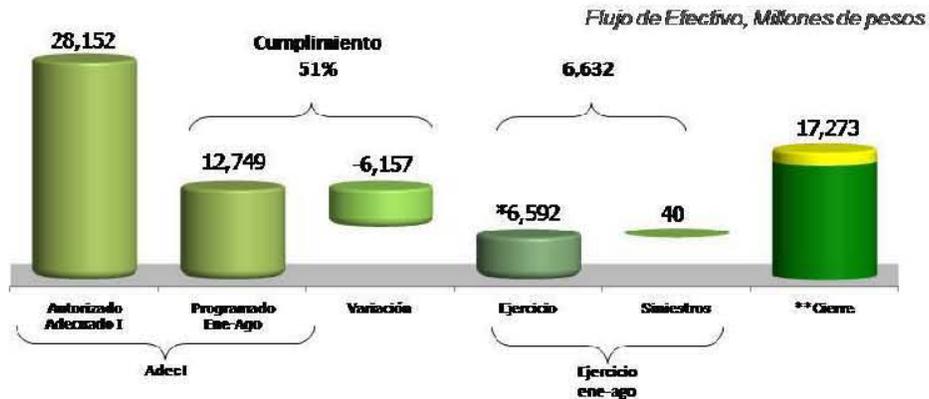
NOTA:  
 FASE I - Ingeniería, compra e instalación.  
 FASE II - Estructuras, interconexión y puesta en operación.

Fuente: Programa de obra de ejecutor, cierre agosto 2011.

## Adecuación de la plataforma para prueba piloto BEC



## Presupuesto AILT 2011



Proyecto	Programa ene-ago (Adec. I)	Ejercicio ene-ago	Variación	Cumplimiento %	Cierre (Adec. V)
1	9,373	5,147	-4,226	35	11,927
2	537	317	-220	2	740
3	1,987	792	1,195	10	3,114
4	852	336	-516	4	1,492
<b>Total</b>	<b>12,749</b>	<b>6,592</b>	<b>-6,157</b>	<b>51</b>	<b>17,273</b>

Fuente: Cierre oficial de presupuesto 6 septiembre 2011.

\*No incluye simicstros

\*\*Cierre es igual al Ejercicio ene-ago + Proyección (Adec.V) septiembre-diciembre.

\*\*\*Otras y pozos olvidados

## Presupuesto Pozos 2011

Flujo de Efectivo, Millones de pesos



Proyecto	Programa Ene-Ago (Adec I)	Ejercicio Ene-Agosto	Variación	Cumplimiento %	Cierre (Adec V)
1	5,140	2,683	-2,457	33	7,260
2	483	290	-193	2	691
3	1,636	742	-893	11	2,547
4	661	315	-346	4	1,278
<b>Total</b>	<b>7,919</b>	<b>4,030</b>	<b>-3,890</b>	<b>50</b>	<b>11,776</b>

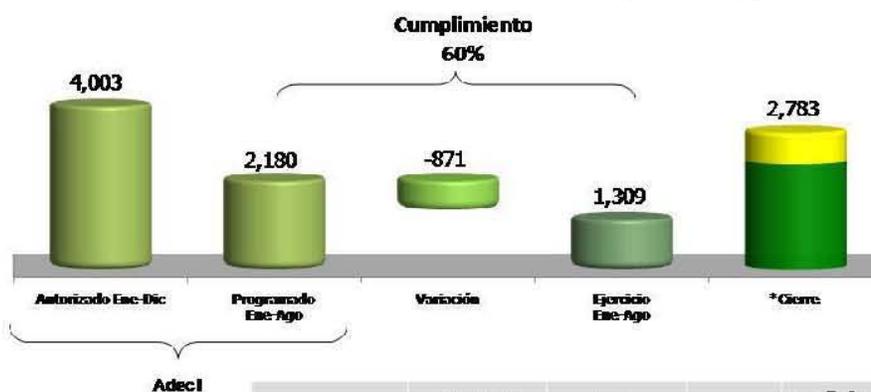
Fuente: Cierre oficial de presupuesto 5 Septiembre 2011.

\*Cierre es igual al Ejercicio Ene-Agosto + Proyección (Adec V) Septiembre - Diciembre.

A

## Presupuesto Obras 2011

Flujo de Efectivo, Millones de pesos

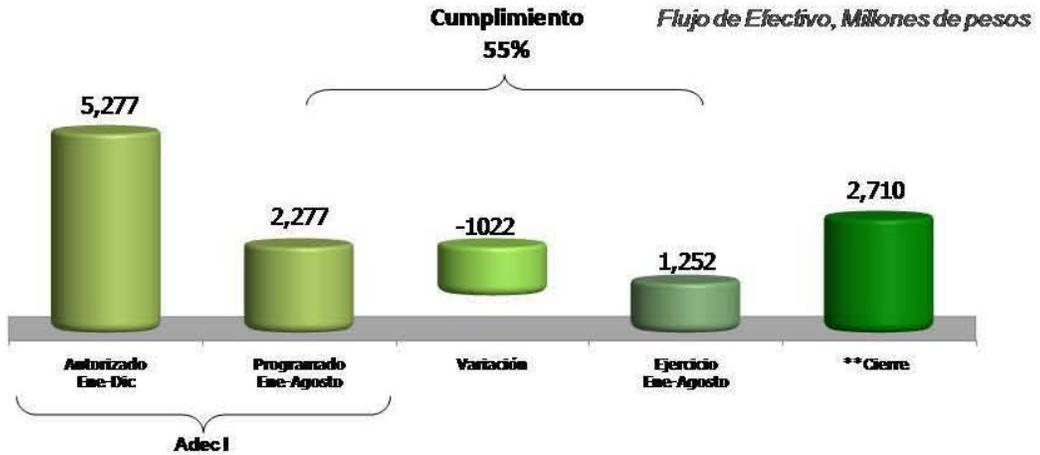


Proyecto	Programa Ene-Ago (Adec I)	Ejercicio Ene-Agosto	Variación	Cumplimiento %	Cierre (Adec V)
1	2,101	1,268	-813	56	2,342
2	1	1	-1	-	-
3	76	21	-55	4	441
4	2	2	-2	-	-
<b>Total</b>	<b>2,180</b>	<b>1,309</b>	<b>-871</b>	<b>60</b>	<b>2,783</b>

Fuente: Cierre oficial de presupuesto 5 septiembre 2011.

\*Cierre es igual al Ejercicio ene-agosto + Proyección (Adec V) septiembre - diciembre.

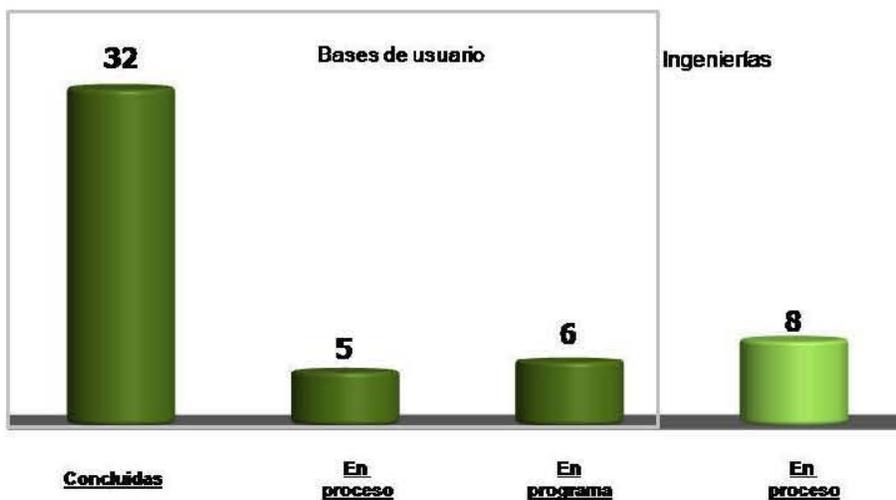
**Presupuesto Otros\*, 2011**



Proyecto	Programa Ene-Ago (Adec I)	Ejercicio Ene-Ago	Variación	Cumplimiento %	Cierre (Adec V)
1	1,981	1,177	803	44	2,323
2	53	26	26	1	48
3	160	28	132	7	125
4	83	21	61	3	214
	2,277	1,252	1,022	55	2,710

Fuente: Cierre oficial de presupuesto 5 septiembre 2011.  
 Otras area de ejecución dentro de la ad  
 \*\*Cierre es igual al Ejercicio enero-agosto + Proyección (Adec. V) septiembre-diciembre.

**Proyectos Futuros**



**Bases de Usuario Concluidas 1/3**

Obra	2009				2010				2011				Programa		Avance	Observaciones								
	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N		D	E	F	M	A	M	J	Inicio
Plataforma de perforación campo1													20-jul-09	29-sep-09	100	Emiada								
Plataforma de perforación campo1													01-sep-09	29-nov-09	100	Emiada								
Plataforma de perforación campo2													2-sep-09	05-nov-09	100	Emiada								
Plataforma de perforación campo2													2-sep-09	05-nov-09	100	Emiada								
Plataforma de perforación campo3													7-sep-09	4-nov-09	100	Emiada								
Plataforma de perforación campo4									Adecuación				20-jun-10	5-ago-10	100	Emiada								
Plataforma de perforación campo5									Adecuación				1-nov-10	30-nov-10	100	Emiada								
Plataforma de perforación campo5									Adecuación				1-dic-10	21-dic-10	100	Emiada								
Plataforma de producción campo6													1-nov-10	03-mar-11	100	Emiada								
Plataforma de producción campo6													15-nov-10	31-mar-11	100	Emiada								
Plataforma de compresión en baja campo6													1-dic-10	26-abr-11	100	Emiada								
Plataforma de perforación campo5													01-ene-11	19-abr-11	100	Emiada								
Plataforma de compresión en alta campo6													01-feb-11	11-may-11	100	Emiada								

Requerimiento de información 
 Integración de base de usuario 
 Revisión y aprobación 
 Envío de B.U. A los áreas del ALT 
 Formalización de documento 
 Término real

Fuente: programa de B.U. ALT agosto 2011

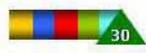
**Bases de Usuario Concluidas 2/3**

Obra	2009				2010				2011				Programa		Avance	Observaciones								
	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N		D	E	F	M	A	M	J	Inicio
Oleoducto de 24" x 8.8 km													01-oct-08	20-ene-09	100	Emiada								
Oleoducto de 16"Ø x 5.7 km													07-sep-09	4-nov-09	100	Emiada								
Oleoducto													15-dic-09	24-feb-10	100	Emiada								
Oleoducto de 36" x 9 km													1-ago-10	10-sep-10	100	Emiada								
Oleoducto de 24" x 2.25 km													01-mar-10	26-abr-10	100	Emiada								
Gasoducto de 36" x 7.7 km													22-oct-10	17-dic-10	100	Emiada								
Gasoducto de 36" x 2.7 km													21-dic-10	10-mar-11	100	Emiada								
Oleoducto de 36" x 7.5 km													7-ene-11	29-mar-11	100	Emiada								
Oleoducto de 24" x 2.1 km													01-mar-11	14-abr-11	100	Emiada								
Oleoducto de 36" x 19.5 km													20-mar-11	29-abr-11	100	Emiada								

Requerimiento de información 
 Integración de base de usuario 
 Revisión y aprobación 
 Envío de B.U. A los áreas del ALT 
 Formalización de documento 
 Término real

Fuente: programa de B.U. ALT agosto 2011

### Bases de Usuario Concluidas 3/3

Obra	2011							Programa		Avance	Observaciones
	M	A	M	J	J	A	S	Inicio	Entrega	%	
Oleogaseoducto de 16" x 5.7 km								15-abr-11	17-may-11	100	Enviada
Oleogaseoducto de 24" x 2.1 km								07-mar-11	20-may-11	100	Enviada
Plataforma de perforación campo 7								07-mar-11	24-jun-11	100	Enviada
Oleogaseoducto de 30" x 30 km								02-may-11	20-jun-11	100	Enviada
<b>Adendum a bases de usuario</b>											
Plataforma de perforación campo 6								07-mar-11	11-abr-11	100	Enviada
Plataforma de producción campo 6								01-jul-11	30-agost-11	100	Enviada
Plataforma de compresión en baja campo 6								01-jul-11	30-agost-11	100	Enviada
Plataforma de compresión en alta campo 6								01-jul-11	30-agost-11	100	Enviada
Gasoducto de 36" x 77 km								01-jul-11	15-agost-11	100	Enviada

 Requerimiento de información 
  Integración de base de usuario 
  Revisión y aprobación 
  Envío de B.U. A los áreas del ALT 
  Formulación de documento 
  Término real

Fuente: programa de B.U. ALT agosto 2011

### Bases de usuario en proceso

Obra	2011								Programa		Avance	Observaciones
	J	J	A	S	O	N	D	Inicio	Entrega	%		
Plataforma de perforación campo 8									25-feb-11	25-oct-11	70	En proceso (a espera de ratificación de condiciones de operación y estrategia de explotación)
Oleogaseoducto de 24" x 4.5 km									03-jun-11	10-sep-11	95	En firma
<b>Fuera de programa</b>												
Plataforma de perforación campo 4									30-may-11	30-sep-11	80	En revisión
Plataforma de perforación campo 5									16-may-11	10-sep-11	95	En firma
Plataforma de perforación 8									16-may-11	21-oct-11	70	En proceso

 Requerimiento de información 
  Integración de base de usuario 
  Revisión y aprobación 
  Envío de B.U. A los áreas del ALT 
  Formulación de documento 
  Término real

Fuente: programa de B.U. ALT agosto 2011

## Bases de usuario en programa

Obra	2011												2012										Programa		Avance:	Observa.		
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	Inicio	Entrega	%			
Plataforma de perforación																								25-nov-11	25-ene-12	0	En programa	
Oleogaseoducto 12" x 5 km																									1-dic-11	22-feb-12	0	En programa
Oleogaseoducto 16" x 2 km																									25-sep-11	30-nov-11	0	En programa
Oleogaseoducto 16" x 3 km																									20-sep-11	15-nov-11	0	En programa
Oleogaseoducto 24" x 2.3 km																									03-oct-11	15-dic-11	0	Se anexa al programa
Oleogaseoducto 24" x 15.5 km																									03-feb-12	16-abr-12	0	Se anexa al programa

■ Requisitorio de información   
 ■ Integración de base de usuario   
 ■ Revisión y aprobación   
 ■ Envío de B.U. A los áreas del ALT   
 ■ Formulación de documento   
 ▲ Término real

Fuente: programa de B.U. ALT agosto 2011

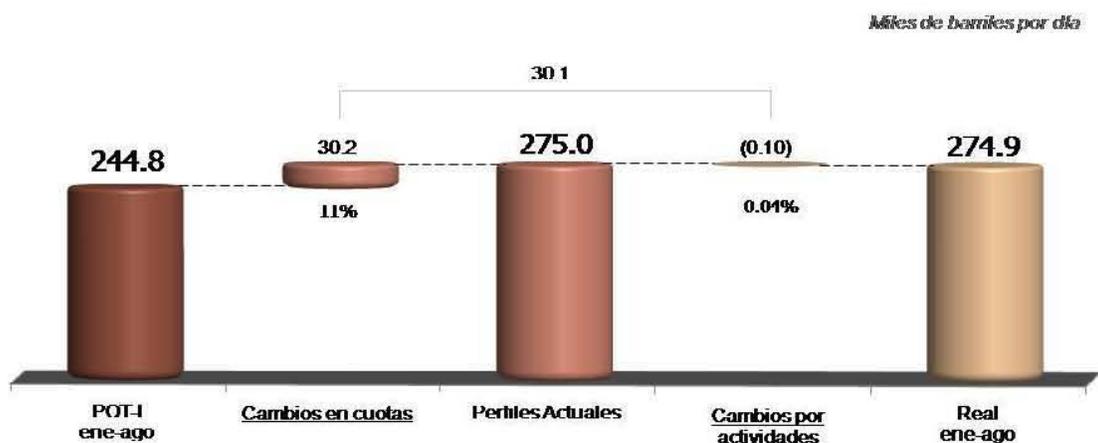
## Obras en ingeniería y planeación 1/2

Obra	Fecha término de ingeniería	Avance total en ingeniería	Comentarios
Oleogaseoducto de 36" Ø x 9	24-sep-11	5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>En desarrollo de la ingeniería.</li> <li>Se inician los trabajos: 09 de agosto de 2011</li> <li>Se realiza levantamiento en campo para detectar interferencia a la calidad y llegada del ducto.</li> </ul>
Oleogaseoducto de 36" Ø x 7.7 km	12-sep-11	80%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se define la ubicación de la trampa</li> <li>Se analiza el volumen de condensados</li> <li>Se tiene fecha compromiso de entrega de las bases técnicas de concurso el 12 de septiembre de 2011.</li> </ul>
Plataforma de producción campo 6	15-oct-11	80%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se entrega las bases técnicas de concurso el 30 de agosto de 2011 según programa.</li> </ul>
Plataforma de producción campo 6	4-nov-11	10%	<ul style="list-style-type: none"> <li>En desarrollo de ingeniería, se entrega bases de diseño para revisión.</li> <li>Avance programado 40%</li> <li>Avance real 10 % al 23 de agosto.</li> </ul>
Plataforma de compresión en Baja campo 6	21-nov-11	17%	<ul style="list-style-type: none"> <li>En desarrollo de ingeniería.</li> <li>Se iniciaron los trabajos el 21 Jul 11 con un Plazo de ejecución 124 días.</li> <li>Avance programado 25%</li> <li>Avance real 17%</li> </ul>
Oleogaseoducto de 30" Ø x 30 km	09-mar-12		<ul style="list-style-type: none"> <li>En desarrollo de la ingeniería.</li> <li>Se define la ubicación de la trampa</li> <li>Se definió el corredor para realizar el estudio Geofísico</li> <li>En espera de propuesta económica</li> </ul>
Oleogaseoducto de 24" Ø x 2.1 km	22-nov-11		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se cuenta Reporte Geofísico preliminar</li> </ul>
Oleogaseoducto de 24" Ø x 7.7 km	31-dic-11		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se cuenta con estudio Geofísico preliminar.</li> </ul>

## Obras en ingeniería y planeación 2/2

Obra	Fecha término de ingeniería	Avance total en ingeniería	Comentarios
Plataforma de compresión en baja campo 6	11-feb-2012		• En espera de propuesta técnica económica por parte de GI para el desarrollo de la ingeniería.
Plataforma de perforación campo 3			• Se cuenta con Bases Técnicas de Concurso y Libro de proyecto de ingeniería
Plataforma de perforación campo 5			• Se solicitó a la GI el desarrollo de las BTC tipo "IPC"
Plataforma de perforación campo 7	11-nov-2011		• En espera de Propuestas Técnico-Económicas
Oleogaseoducto de 16"Ø X 5.7 km	31-dic-2011		• En espera de Propuestas Técnico-Económicas
Oleogaseoducto de 36"Ø X 19.5 km	18-dic-2011		• En espera de Propuestas Técnico-Económicas • Se gestiona modificación al S.G.P.A/DGIRA/DG/7597/10.

## Impacto en la producción promedio ene-ago 2011



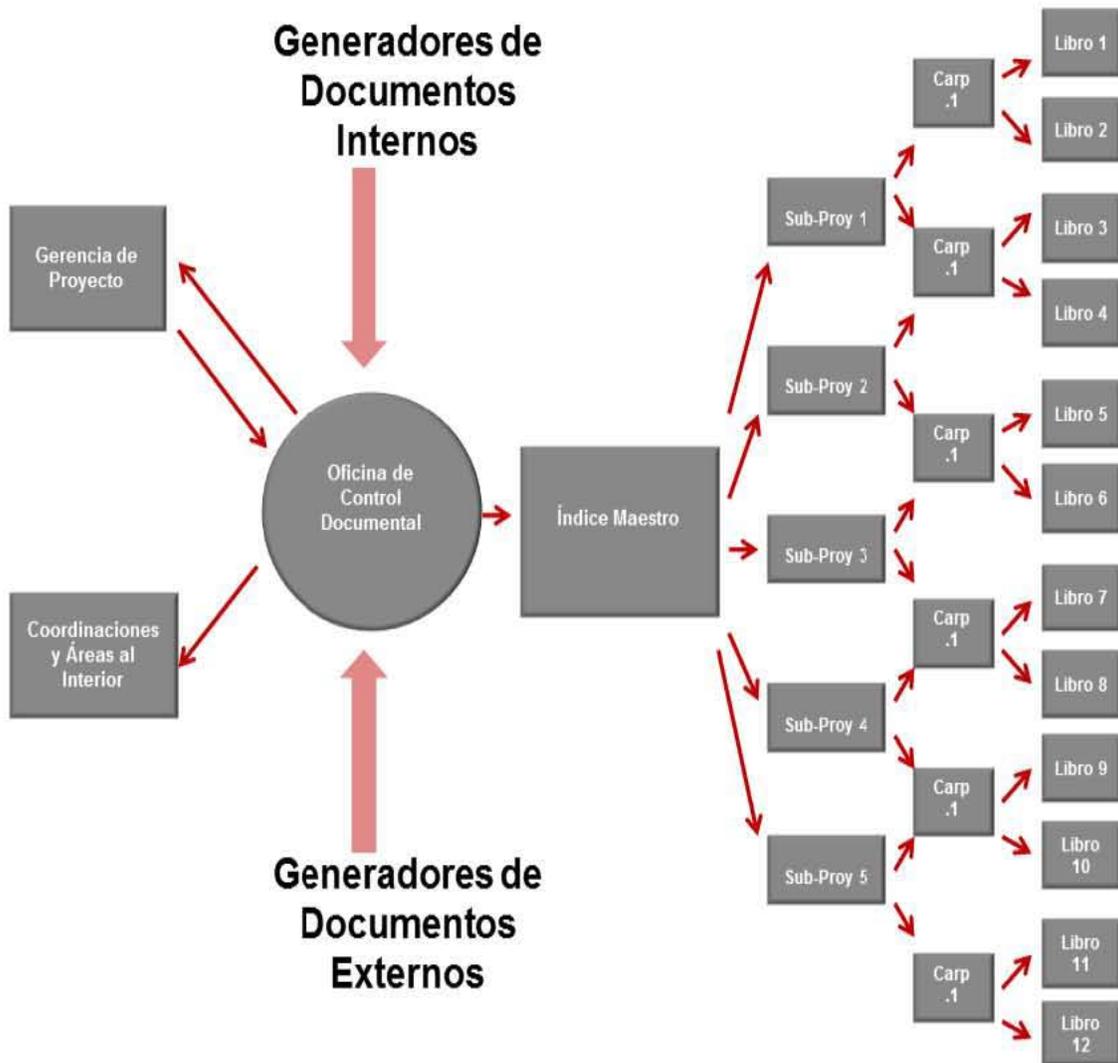
Los cambios en cuotas consideran: intervenciones, tomas de información, libranzas, ajustes a la declinada, etc.

Fuente: Perfiles de producción POT I 2011, Producción real al 31 de agosto + proyección septiembre – diciembre potencial. Fechas reales y promedio proporcional de Continuación de Entero Operativo

## **XV. Control Documental**

Establecer una oficina de control de documentos es vital para el buen funcionamiento del proyecto, ayuda a integrar toda la información relacionada en un solo archivo y permite atender las auditorias de una manera ágil y exitosa, evita que cada área o personas tengan sus archivos independientes y se corra riesgo de perder información valiosa, este control debe cumplir con la normatividad y debe ser tanto en forma electrónica como en duro o papel, se debe generar un control maestro electrónico que identifique de una manera eficaz el lugar donde se encuentre cualquier documento relacionado al proyecto, asimismo deben estar vinculados de tal manera que puedan tener una trazabilidad y sean fáciles de consultar.

Este sistema de control documental debe contener desde oficios, agendas de reuniones, acuerdo y minutas, bases de diseño, análisis económicos, planes y programas, ingenierías, maquetas electrónicas hasta las actas de entrega y “as built’s”, sin ser limitativo y solo por mencionar algunos elementos importantes que se deben tener en este sistema.



## **XVI. Involucrando a la Alta Dirección del Proyecto**

Es fundamental que la alta dirección se involucre en el desarrollo del proyecto, principalmente participando en las reuniones de revisión del Plan Maestro, dependiendo de la magnitud del proyecto, es la participación de los funcionarios y del rango de los mismos de la alta dirección en las reuniones, sin embargo es recomendable que al menos, siempre la reunión de revisión mensual del Plan Maestro sea presidida por el Subdirector de la Región dueña del proyecto y que el mismo nivel jerárquico de las áreas de soporte y apoyo participen, con esto lo que se tiene es un mayor compromiso y por ende el cumplimiento de los planes de trabajo.

Para lograr la participación de la alta dirección es necesario preparar el programa de reuniones de manera anualizada estableciendo las fechas en que todas las áreas deben de aportar la información que será presentada para su revisión, asimismo debe contener la fecha, el lugar y horario de manera precisa para que todos los funcionarios de alto nivel tengan en cuenta dentro de sus agendas la participación en dichas reuniones.

Dos puntos relevantes son la elaboración y difusión de un cuadernillo de trabajo que contenga los temas a discutir con la finalidad de que con anticipación cada área se prepare para responder y dar cuentas de los puntos que les corresponden, así como también posterior a la reunión se elabore y difunda el informe oficial del avance del plan maestro revisado en dichas reuniones para que toda la organización involucrada en el proyecto pueda dar seguimiento puntual a sus compromisos contraídos así como a las acciones que le competen desarrollar dentro del proyecto.

### **Calendario de Revisión del Plan Maestro**

Actividades	2011	2012												2013
	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene
Recepción de información	30.dic	31.ene	29.feb	30.mar	30.abr	31.may	29.jun	31.jul	31.ago	28.sep	31.oct	30.nov	31.dic	
Reunión de trabajo		12.ene	09.feb	08.mar	04.abr	09.may	06.jun	05.jul	09.ago	06.sep	04.oct	08.nov	06.dic	10.ene
Difusión de reporte		13.ene	10.feb	09.mar	06.abr	11.may	08.jun	06.jul	10.ago	07.sep	05.oct	09.nov	07.dic	11.ene

Propone

Autoriza

Gerente del Proyecto de Desarrollo Tsimin-Xux

Subdirector de Desarrollo de Campos

El Coordinador del Proyecto debe tener el conocimiento de los fundamentos básicos para la administración de proyectos, debe tener la facultad de poder coordinar a todas las áreas involucradas en el desarrollo del proyecto y verificar que todos persigan el mismo objetivo, vigilar que la logística este ordenada para que no haya interferencias y establecer las prioridades entre las áreas para definir quién entra primero y quien entra después.

## XVII. Gobernabilidad

El tema de Gobernabilidad es fundamental para llevar a cabo el desarrollo de los proyectos petroleros, como se mencionó desde el principio, en el desarrollo de los proyectos petroleros

se involucran un sinnúmero de áreas, tanto externas como internas, esto puede generar cambios para ajustar omisiones, errores o tiempos, así como costos, por lo tanto siempre existe la posibilidad de que se presenten cambios, esto trae como consecuencia que se requiera un proceso de gobernabilidad en donde se establezca con toda precisión quienes están facultados para aprobar cambios en los proyectos, sobre todo cambios en los procesos, cambios en los montos y en los tiempos.

Asimismo se debe tener bien claro quién podrá autorizar las relaciones de obras y pozos involucradas en el proyecto.

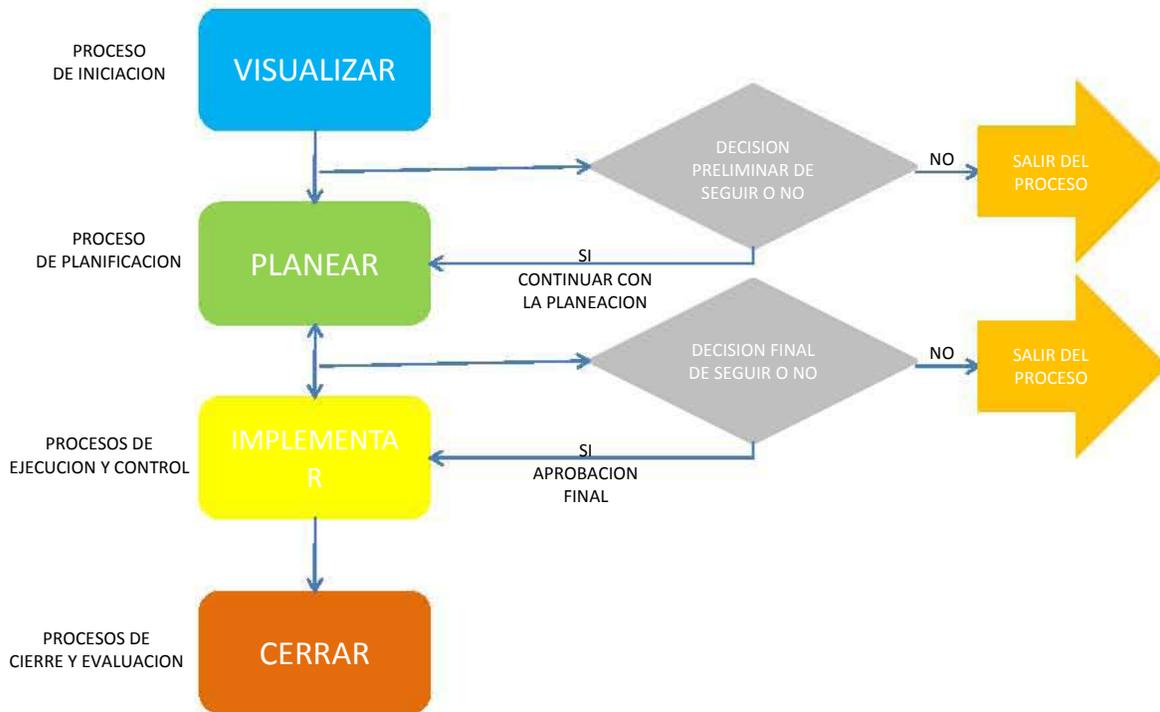
Lo que se propone es que los cambios que no implican costos y tiempos, queden a cargo del Coordinador de proyecto, dejar que los cambios que implican hasta un 10% en costos se autoricen al siguiente nivel jerárquico que puede ser el Gerente del proyecto y todo lo que rebase el 10% en costos y/o que implique cambios en las fechas de entrega sea solo a nivel Dirección o Subdirección, dependiendo de la magnitud del proyecto.

Por otra parte, el Plan Maestro de Desarrollo deberá ser autorizado por el más alto nivel jerárquico de la organización, esto puede ser, hasta el nivel de Dirección.

## **XVIII. Vinculación con otras metodologías**

Existen varias metodologías para la administración de proyectos, una de las más conocidas es la de “Las cuatro Etapas del Proceso de Administración de Proyectos”, que establece que este proceso de administración es constante; no cambia sea cual fuere el proyecto en que trabaje. Lo que puede cambiar son las diferentes herramientas utilizadas a través del proceso.

Las cuatro etapas son: Visualizar, Planear, Implementar y Cerrar.



Empieza por definir que un proyecto es una serie compleja de tareas rutinarias dirigidas a cumplir una meta específica.

Los proyectos exitosos se enfocan en sus metas y en los procesos que conducen a esas metas. La administración de proyectos aprende de los errores iniciales, se ajusta y continúa con desviaciones mínimas. En los proyectos no exitosos sucede exactamente lo opuesto.

Hay que entender que el éxito significa expectativas cumplidas y recordar que para alcanzar el éxito, cada proyecto debe ser guiado por su misión, visión, valores y metas.

Visualizar es imaginar el resultado deseado antes de comenzar, es empezar con la meta final en mente, como administrador de proyectos efectivos, planifica mentalmente y luego crea físicamente los resultados que necesita obtener.

En esta etapa hay que identificar quienes son los clientes claves del proyecto, ya que estos serán los que se verán afectados por los resultados del proyecto y quienes determinarán si fueron o no exitosos, por lo tanto el enfoque debe estar en lo que el cliente espera del proyecto.

Planificar es predeterminar el curso de los eventos o tareas por escrito, es el proceso de predecir y prevenir los posibles fracasos.

Se debe tomar en cuenta los siete pasos para la planificación:

- Asignar prioridades a los factores de desempeño.
- Detectar, explorar y considerar los posibles riesgos y alternativas de solución.
- Dividir el proyecto en partes administrables.
- Programar tareas en secuencia.
- Determinar la duración de las tareas.
- Clarificar la dependencia de las tareas.
- Determinar los recursos del proyecto.

Implementar es actuar de acuerdo al plan, hacer las revisiones a dicho plan sistemáticamente, activar un seguimiento a las tareas, proyectar un tiempo en el horario y en el calendario mensual, hacer reuniones de seguimiento para monitorear avances y utilizar las técnicas para dar seguimiento efectivo hasta que el proyecto finalice.

Hay que recordar que evaluar un proyecto con la mira puesta en el éxito es lo que distingue de un líder experto entre un líder estándar.

Cerrar un proyecto es tan importante como iniciarlo, cada proyecto es una experiencia de aprendizaje y la oportunidad para identificar que funciono, que deseamos repetir en los proyectos futuros y que no funciono para evitarlo en los siguientes proyectos.

## **XIX. Terminología**

**PROYECTOS PETROLEROS.-** en este libro nos referimos a aquellos que tienen que ver con el proceso de la explotación de los hidrocarburos líquidos y gaseosos provenientes de yacimientos subterráneos, incluye desde el plan de desarrollo de campos, la perforación de pozos hasta la creación de la infraestructura para la recolección, proceso, distribución y entrega a ventas.

**METODOLOGIA.-** es la secuencia de elementos que deben ser aplicados para la ejecución de un proyecto.

**PLATAFORMAS PETROLERAS.-** son las estructuras terrestres o marinas en donde se ubicaría la infraestructura necesario para el proceso de la explotación de los hidrocarburos líquidos o gaseosos.

**ANUALIDAD.-** una serie consecutiva, igual de dinero de cada periodo.

**FLUJOS.-** ingresos y pagos dados en ciertos intervalos de tiempo.

**INTERES COMPUESTO.-** es aquel en el que el interés de un periodo es calculado sobre la cantidad original (Valor Presente) más la cantidad acumulada de intereses ganados en periodos anteriores.

**INTERES SIMPLE.-** es el que se calcula usando solamente el capital, ignorando cualquier interés que puede haberse acumulado en periodos precedentes.

**PERIODOS.-** intervalos de tiempos que componen el ciclo completo de evaluación de un proyecto.

**TASA DE INTERES.-** tasa de interés por periodo, porcentajes por mes, porcentajes por año.

**TASA DE INTERES EFECTIVA.-** es la tasa de interés simple que daría el mismo rendimiento en un año que la tasa de interés compuesto.

**TASA DE INTERES NOMINAL.-** es la tasa de interés del periodo por el número de periodos.

**TASA DE INTERES REAL.-** es la tasa de interés que está por encima de la inflación.

**TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).-** es una tasa de interés correspondiente a un Valor Presente Neto (VPN) de cero.

**VALOR PRESENTE NETO.-** es la suma de los valores presentes de flujos futuros. Las inversiones se consideran negativas y los ingresos positivos. Flujo a generar en el futuro traído a valor presente.

**VALOR FUTURO.-** valor o suma de dinero en un tiempo futuro.

**VALOR PRESENTE.-** valor o suma de dinero en un tiempo determinado presente.

**VALOR PRESENTE DE LA INVERSION.-** flujo de inversión en el futuro traído a valor presente.

**INDICE DE RENTABILIDAD.-** relación entre el valor presente neto y el valor presente de inversión.

**GOBERNABILIDAD.-** acciones que para que se puedan hacer deben ser autorizadas por un ente.

RUTA CRÍTICA.- acciones secuenciales o no, dependientes o independientes, pero que su ejecución impacta la fecha compromiso de terminación de un programa.

HITOS.- acciones relevantes que deben ocurrir forzosamente en un proyecto, identificadas por una fecha y un responsable de ejecutarlas.

INFRAESTRUCTURA.- equipos e instalaciones requeridas para la recolección, proceso, medición y distribución de los productos.

ADMINISTRADOR DE PROYECTO.- ente que regula, organiza y es responsable de todos los programas y la ejecución de los mismos en un proyecto.

ADMINISTRADOR DE CONTRATO.- ente que vigila que se cumplan con las normas y leyes vigentes, además de las particularidades que rigen un convenio entre dos o más partes.

SUPERVISOR DE OBRA.- ente que vigila que se cumplan con las disposiciones técnicas y administrativas que rigen un convenio entre dos o más partes.

PLAN MAESTRO DE DESARROLLO.- la integración de todos los planes y programas individuales para la ejecución de un proyecto.

DESTRUCCION DE VALOR.- valor que se deja de generar u obtener con relación a una VPN definido en el programa base.

PERDIDA DE VALOR.- en este documento se tratara como sinónimo de destrucción de valor.